

re

radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO *hi-fi* VIDEO 3'96

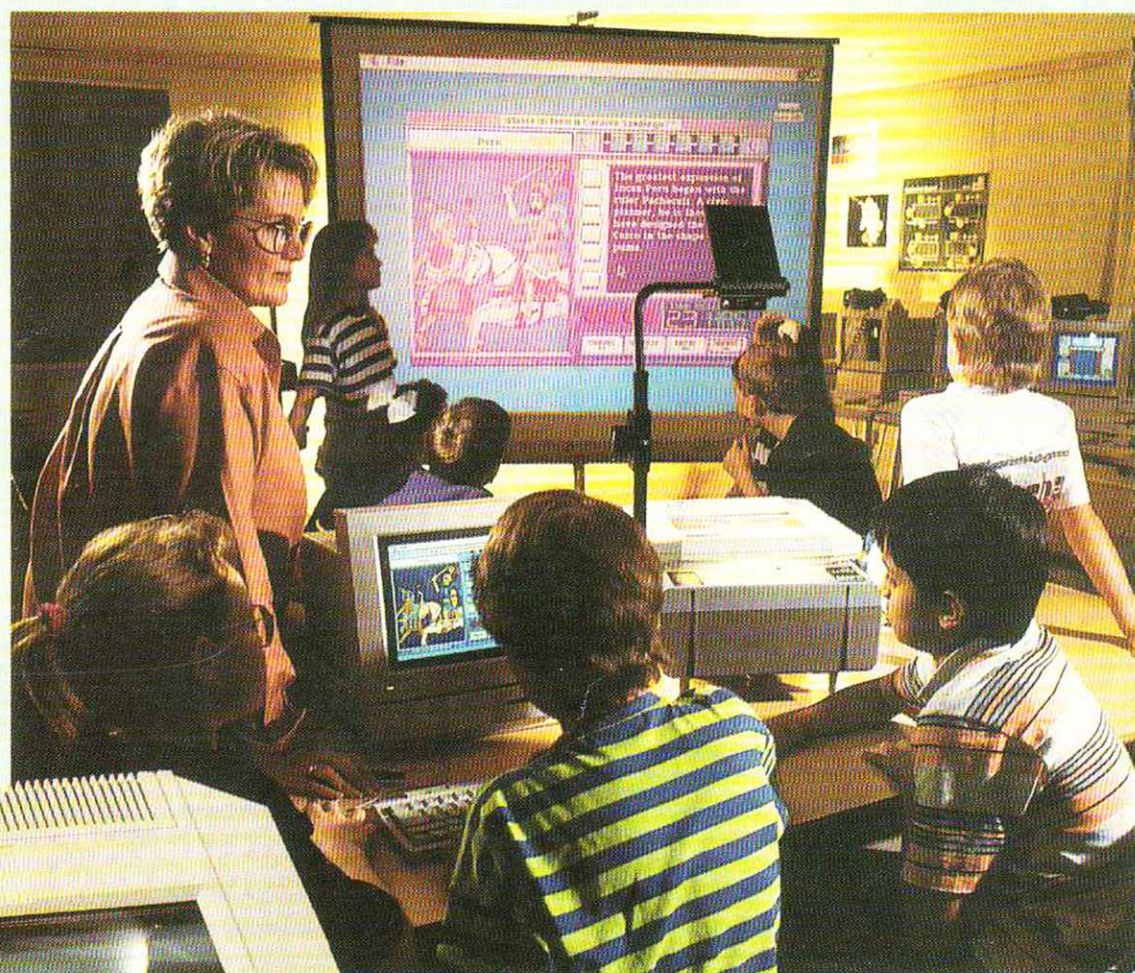
Index 374040

Cena 3,70 zł/37 000 zł

Przegląd magnetofonów dwukasetowych

PLAZMOSKOP - płaski ekran TV

Woltomierz cyfrowy z ICL7106



O CD - ROM prawie wszystko
Elektroniczna ruletka
Zamek szyfrowy

Przekonaj się, że

POLSKIE JEST LEPSZE

*My już to sprawdziliśmy
w "RADIOELEKTRONIKU"
wielokrotnie testując sprzęt*

Z.R.

RADMOR

I dlatego polecamy najnowszy zestaw hi-fi

**5502B z NOWYMI FLUORESCENCYJNYMI
WYŚWIETLACZAMI w SREBRZYSTYM KOLORZE!**

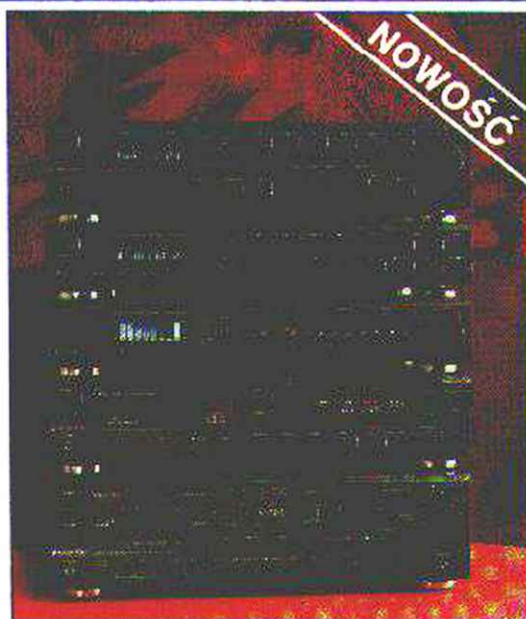
- wzmacniacz m.cz. z wieloma funkcjami
- dwuzakresowy tuner FM z syntezą częstotliwości
- dwukasetowy magnetofon z autowersem
- odtwarzacz płyt kompaktowych
- korektor graficzny z wyświetlaczem charakterystyk

Cały zestaw jest wyposażony w zdalne sterowanie

ZAPEWNIAMY RZETELNĄ I FACHOWĄ OBSŁUGĘ

- informacje • prezentacje • porady

Przyjdź, a przekonasz się, że nasza propozycja jest również dla Ciebie



SPRZEDAŻ W REDAKCJI

"RADIOELEKTRONIK AUDIO-HIFI-VIDEO"

0-236 Warszawa ul. Świętojózefa 5/7 (wejście od ul. Cieszej)
tel/fax 31-93-37,

WYBRANE FUNKCJE I PARAMETRY ELEKTRYCZNE WIEŻY**WZMACNIACZ A-5512B**

- SLEEP – programowanie wyłączenia po 5-90 min.
- SPATIAL – poszerzony efekt stereofoniczny
- PSEUDO STEREO – przestrzenny efekt dźwięku monofonicznego

- Moc znamionowa (2 x 8 Ω) 2 x 65 W sinus
- Pasma przenoszenia 12 – 120 000 Hz
- Zniekształcenia nieliniowe 0,025%
- Stosunek sygnał/szum 98 dB

TUNER T-5522B

- TIMER – programowanie czasu włączenia i wyłączenia zestawu
- Programowanie 32 stacji
- Automatyczne przestrojenie i wyszukiwanie stacji

- Zakresy FM 1 (pasmo OIRT), FM 2 (pasmo CCIR)
- Selektowność 55 dB
- Pasma przenoszenia 20 – 16 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 65 dB

MAGNETOFON R-5532B

- Układ redukcji szumów DOLBY B/C
- Programowanie wyszukiwania utworów (do 14) w obu kieszeniach

- Pasma przenoszenia: taśma żelazowa 30 - 17 000 Hz
taśma chromowa 30 - 17 000 Hz
taśma metalowa 30 - 18 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum; DOLBY B 64 dB, DOLBY C 70 dB

ODTWARZACZ CD D-5552

- Możliwość programowania 20 ścieżek
- Automatyczny podział utworów z płyty CD przy kopiowaniu na stronę A i B kasety magnetofonowej

- Pasma przenoszenia 10 - 20 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 93 dB
- Dynamika 90 dB
- Przetwornik C/A 1 bitowy

KOREKTOR E-5573

- Stałe zaprogramowanie 28 krzywych korekcji - po 4 charakterystyki dla 7 rodzajów muzyki: ROCK, SOFT, JAZZ, VOCAL, DISCO, SYMPHONY i VIDEO
- Możliwość zaprogramowania 14 dowolnych krzywych korekcji
- Możliwość wyświetlenia punktów szczytowych widma lub krzywych korekcji

- Możliwość nagrywania na magnetofonie z korekcją
- Częstotliwość pasm: 63, 160, 400 Hz 1, 2,5, 6,3, 16 kHz
- Pasma przenoszenia 5 - 35 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 95 dB
- Zniekształcenia nieliniowe 0,02%

Wymiary 440 x 270 mm, wysokość: wzmacniacz 105, tuner 82, magnetofon 130, odtwarzacz CD 105, korektor 82 mm.

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

MARZEC • ROCZNIK XLVIII (202) 3'96

- 2 **Z KRAJU I ZE ŚWIATA**
- 4 **NOWA TECHNIKA** O CD-ROM prawie wszystko
- 6 **TECHNIKA KOMPUTEROWA** Rekonfigurowalne układy logiczne – szansa dla ambitnych firm
- 11 **MIERNICTWO** Laboratoryjne zasilacze prądu stałego PS302, PS303
- 14 Przyrządy pomiarowe CHY
- 16 **KLUB MŁODEGO ELEKTRONIKA** Elektronika półprzewodnikowa. Układy scalone – podstawowe pojęcia, klasyfikacja
- 18 Elektroniczna ruletka
- 19 Woltomierz cyfrowy z układem scalonym ICL71106
- 21 **PORADNIK ELEKTRONIKA** 3. Układy z przełączanymi pojemnościami (2)
- 23 **TELEKOMUNIKACJA** Współpraca systemów VSAT z sieciami ISDN
- 25 **PODZESPOŁY** Tranzystory typu MOSFET we wzmacniaczach mocy (1)
- 29 Informacja o podzespołach – XTR101-110
- 31 **RÓŻNE PRO-TV '95**
- 32 **ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH** Zamek szyfrowy
- 34 Bezstykowe układy zapłonowe – doświadczenia, problemy, porady (3)
- 36 **OD... I DO CZYTELNIKÓW** Jeszcze o konwerterze CCIR – OIRT
- 37 **SCHEMATY I SERWIS** Tuner satelitarny TS-970 produkcji UNIMOR S.A. (2)
- 40 **NA RYNKU AV** Magnetofony dwukasetowe
- 42 Megafony
- 43 **POZNAJEMY SPRZĘT** Dolby Surround w sprzęcie domowym
- 45 Dynamic Drum
- 48 **SIĘGAMY DO PODSTAW** PLAZMOSKOP – płaski ekran telewizyjny
- 50 **OCENY UŻYTKOWNIKÓW** Przenośne odtwarzacze

Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37, tlix 814550

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. – prof. dr inż. Andrzej Sowiński, z-ca red. nac. – doc. dr inż. Michał Nadachowski, sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina, redaktorzy działów: mgr inż. Maciej Feszczuk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, inż. Janusz Justat, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Seweryn Kobylński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki
Stali współpracownicy: doc. mgr inż. Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki, inż. Zdzisław Tkaczyk

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki **Projekt graficzny:** Celina Staniszevska
Sekretariat: Ewa Wiśniewska **Redaktor techniczny:** Beata Włodarczyk

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1996 r.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Wydawca

RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojska 5/7, 00-236 Warszawa



Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 3,70 zł / 37 000 zł

Na naszych banknotach stu i dwustu złotych mamy wśród różnych zabezpieczeń, jedno oparte na zjawisku holografii. Niewiele pisaliśmy na ten temat. Proszę więc traktować te kilka uwag, jako pilota szerszego omówienia zasad holografii. Dla nas szczególnie interesujący będzie zapis informacji wykorzystującej to zjawisko.

Podstawą istnienia holografii są odpowiednie substancje do budowy kryształów holograficznych o odpowiednich właściwościach fotorefrakcyjnych czyli zdolności załamывania promienia świetlnego. Te zdolności właśnie wykorzystuje się do zabezpieczenia banknotów.

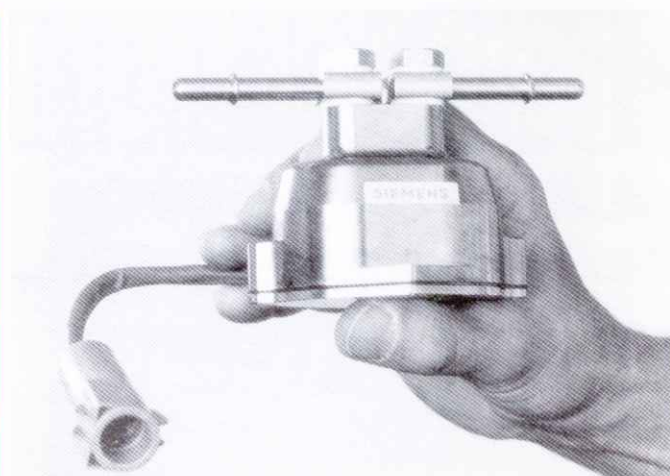
Interesujący nas zapis holograficzny, polega na tym aby uzyskać efekt pomiaru warstwy polimeru oświetlonej dwoma laserami, z których jeden pulsuje. Impulsy świetlne i ich brak są odpowiednikami zer i jedynek reprezentujących cyfrowy zapis informacji. Impulsy te powodują trwałe, lokalne zmiany rozkładu ładunku elektrycznego w polimerze, tym samym ulegają zapisaniu.

Rozkład ładunku elektrycznego określa właściwości refrakcyjne warstwy i oznacza, które jej miejsca będą światło odbijać, a które przepuszczać. By odczytać zapisaną informację trzeba oświetlić powierzchnię polimeru światłem lasera. Na tej zasadzie pracują urządzenia do wykrywania "fałszywek". W zależności od miejsca, na które padnie promieniowanie, uzyska się odpowiedni efekt refrakcyjny, odpowiadający informacji zapisanej w danym fragmencie polimeru.

■ Telefon komórkowy Associate

Associate to nowy model telefonu komórkowego Motorola o dużej mocy wyjściowej (7 W), do użytku jako stacjonarny, przenośny lub samochodowy z możliwością przyłączania urządzeń informatycznych. Charakterystyczne jest zasilanie baterijne z akumulatorów ołowiowych na kilkaset cykli ładowania, zamiast powszechnie stosowanych NiCd. Niezwykle mocna i wytrzymała konstrukcja, pamięć 99 numerów i nazwisk, pamięć robocza dla 10 najczęściej używanych numerów, blokada przed użyciem przez osoby niepowołane i licznik czasu trwania rozmów zapewniają wygodę użytkownika. Telefon pracuje w dotychczasowym zakresie telefonii komórkowej (Centertel), czyli 452-457 MHz nadawanie oraz 462-467 MHz odbiór w 180 kanałach. Do każdego aparatu jest dołączona bezpłatna 15-minutowa kaseta instruktażowa wideo.

(lk)



■ Czujnik metanu

Coraz szersze stosowanie mieszanki benzynowo-metanolowej, do napędu samochodów, wymaga stosowania w takich pojazdach czujnika zawartości metanolu w mieszance. Potrzebne jest to zwłaszcza do układów, optymalizujących pracę silnika w tzw. *flexible fuel vehicles*, czyli pojazdach spalających zarówno benzynę, jak i mieszankę metanol-benzyna. Spalanie czystego metanolu zamiast benzyny obniża wprawdzie emisję CO i CO₂, to jednak taką samą ilość energii uzyskuje się dopiero po spaleniu dwukrotnie większej ilości metanolu niż benzyny – stąd powszechne stosowanie mieszanek. Produkowany przez Siemens czujnik (fot.) pracuje na zasadzie pomiaru pojemności kondensatora, którego dielektrykiem jest mieszanka benzynowo-metanolowa. Zmiany pojemności są miarą stosunku obu składników. Wynik jest korygowany o zmiany temperatury i przewodności elektrycznej składników. Na wyjściu mikroprocesora pomiarowego występuje liniowy sygnał, obrabiany następnie przez komputer sterujący silnikiem pojazdu. Jak podaje firma, zmiany zawartości węglowodorów aromatycznych w paliwie i zanieczyszczenia okładzin kondensatora nie mają wpływu na wynik pomiaru.

(lk)



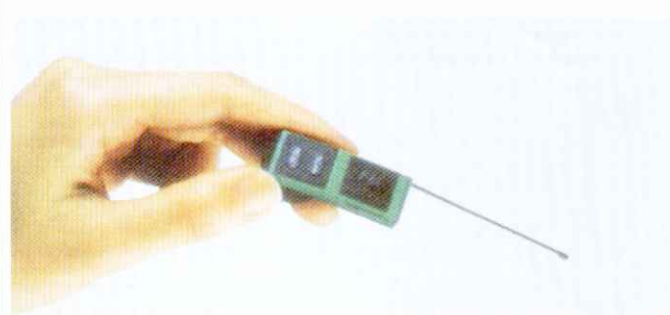
■ Komputery multimedialne Compaq

Komputer Presario (fot.) jest wyposażony we wszystko, co powinien zawierać nowoczesny i wydajny komputer. Ma wbudowany czytnik płyt optycznych CD-ROM, kartę akustyczną, wzmacniacz i dwa głośniki. Można na nim odtwarzać płyty muzyczne oraz odczytywać dane cyfrowe z płyt zawierających, np. audiowizualne encyklopedie. Nowa seria komputerów Compaq Presario jest przeznaczona do użytku domowego i do małych biur. Presario CD TV 528 został wyposażony w wielostandardowy tuner telewizyjny umożliwiający również korzystanie z telewizji kablowej. Komputery serii Presario mogą być także wykorzystywane do prowadzenia rozmów telefonicznych oraz wysyłania i nadawania faksów, jak również przekazywania i odbioru danych przez modem. Wszystkie komputery tej serii są wyposażone w pamięć RAM o pojemności 8 MB, z możliwością rozszerzenia do 136 MB.

(cr)

■ Najmniejszy odbiornik FM

Najmniejszy, oferowany w powszechnym obrocie handlowym odbiornik FM na świecie (fot. – Hongkong Trader), zwany FM Sounds, jest produkowany przez Direct Innovators Ltd. (Hongkong). Jest to odbiornik jednozakresowy (88-108 MHz) z cyfrowym wyświetlaniem częstotliwości (PLL), ma rozmiary 12,6x38 mm i masę 7 g bez baterii,



pracuje na dołączaną słuchawkę. Jest tak lekki, że można go przyklepać klipsami do ucha. W zestawie są dwie wymienne anteny – jedna do stacji lokalnych, druga – do odległych, no i oczywiście klips do ucha. Odbiornik ma nawet funkcję skanowania pasma, czułość wynosi $5 \mu\text{V}$. Jak na taki gadżet jest nawet niedrogi, przy minimalnych partiach 3000 szt. kosztuje 9 USD.

(IK)



■ "Field-Mixer"

Tak nazywa się nowy układ scalony SDA9270 Siemens (fot.), upraszczający układy zwiększające częstotliwość odchylenia ramki TV do 100 Hz, co eliminuje migotanie – zwłaszcza dużych ekranów. Działanie układu SDA9270 opiera się na nowym algorytmie określania zmian szybkości obrazu na dużych ekranach (zasadniczym przeznaczeniem nowego układu jest współpraca z zestawem telewizyjnych układów scalonych Siemens Megavision przeznaczonych perspektywnie do odbiorników formatu 16 : 9). Układ SDA9270 podwaja częstotliwość ramki doprowadzaną do wejścia systemu Megavision, po czym następuje naprzemiennie zapamiętywanie półobrazów w pamięci. Co 20 ms półobrazy pojawiają się na wejściu nowego układu, który je opracowuje i przesyła do dalszych układów. "Field-Mixer" wytwarza sygnał wyjściowy w trzech różnych trybach redukcji migotania, odpowiednio do szybkości zmian obrazu wykrywanych interpolacyjnie przez detektor ruchu w wyniku porównania dwóch kolejnych półobrazów. Algorytm został opracowany wspólnie z firmą Grundig oraz uniwersytetami w Dortmundzie i Braunschweig.

(IK)

radioelektronik PRENUMERATA

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić
w Wydawnictwie SIGMA-NOT sp. z o.o.
Zakład Kolportażu, 00-950 Warszawa
skrytka poczt. 1004,

wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek
370015-1573-139-11 PBK III O/WARSZAWA

Cena prenumeraty rocznej wynosi 33,60 zł/336 000 zł,
półrocznej 18 zł /180 000 zł,
na I kwartał 1996 – 11,10 zł/111 000 zł.

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100%
wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających
za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3,5 \$.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH"
S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

- jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
- "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto: PBK XIII Oddział Warszawa 370044-16551.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100%
wyższa od krajowej.

Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na III kwartał 1996 r. prenumeratę w "RUCH-u"
należy zamówić do 20 maja!

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał, w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na III kwartał 1996 r. prenumeratę należy zamówić do 25 maja

Numer archiwalne Radioelektronika Audio-HiFi-Video
(z lat 1991-1995) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład
Kolportażu SIGMA-NOT, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

W następnych numerach

- ☐ Internet
- ☐ Przetwornik analogowo-cyfrowy MAX 195
- ☐ Ultradźwiękowy czujnik ruchu
- ☐ Urządzenie do wytwarzania pogłosu i echa
- ☐ Test pięciu zestawów głośnikowych

**Płyta CD-ROM to równowartość
300 tys. stron tekstu
lub 500 dyskietek 3,5"**

Powszechnie dziś znana płyta kompaktowa powstała w końcu lat 70. Opracowano wtedy płyty z odczytem laserowym, z zapisanym kolorowym, ruchomym obrazem o jakości porównywalnej z uzyskiwaną w telewizji programowej. Zapis na płycie był analogowy, a jedynie wykorzystano technikę kodowania PCM. Najlepsze osiągnięcia na tym polu miała firma Telefunken.

Po pierwszych próbach odczytu laserowego opracowano nową technikę rejestracji informacji – zapis cyfrowy. Początkowo zajęto się jedynie zapisem dźwięku i stworzono płytę kompaktową Compact Disc – Digital Audio, w skrócie CD-DA (płyta kompaktowa – cyfrowa dźwiękowa). Czas nagrania wynosił ok. 60 minut, a więc w porównaniu z tradycyjnymi analogowymi płytami długogrającymi był zdecydowanie dłuższy. Ponieważ dźwięk był informacją zapisaną cyfrowo i odpowiadał pojemności ok. 500 MB, "świat komputerowy" nie mógł potraktować obojętnie tego wynalazku.

Pierwsze opracowania płyt do zapisu sygnałów cyfrowych, znane jako Compact Disc - Read Only Memory, w skrócie CD-ROM (płyta kompaktowa – pamięć tylko do odczytu), pojawiły się dzięki staraniom firm Philips, Sony i Microsoft. Po paru latach, kiedy już stało się jasne, że jest to technika mająca wielką przyszłość, ustanowiono wspólną, obowiązującą normę formatu danych na płytach CD-ROM. Format nazwano High Sierra – od miejsca, w którym odbyło się spotkanie: Las Vegas, Hotel High Sierra Casino.

Po wprowadzeniu pewnych zmian norma istnieje do dziś, pod nazwą ISO 9660. Informacja jest odczytywalna na dowolnym urządzeniu. Warto zauważyć, że dzięki tym posunięciom płyta kompaktowa jest najbardziej znormalizowanym nośnikiem. W miarę rozwoju CD-ROM pojawiły się nowe zastosowania i nowe normy, które pogrupowano i nazwano Rainbow Book (Tęczową Książką) składającą się z części:

Red Book – opisująca płyty muzyczne (Digital Audio),

Orange Book – opisująca płyty CD-R oraz CD-MO,

Yellow Book – standardowy CD-ROM,

Green Book – opisująca format CD-I z możliwością bezpośredniego zapisu danych, obrazu i dźwięku.

Co to jest CD-ROM ?

Jest to krążek wykonany z tworzywa sztucznego (poliwęglanu), z wypukłościami i wgłębieniami zwanymi odpowiednio pitami i lan-

O CD-ROM prawie wszystko

Cezary Rudnicki

dami. Powierzchnia płyty jest pokryta tak cienką warstwą aluminium, że nie jest ona widoczna gołym okiem, wydaje się, że jest przezroczysta. Wszystkie wypukłości są bardzo małe (ich szerokość wynosi ok. 1,6 μm) i są usytuowane w postaci spiralnej ścieżki. I tu tkwi tajemnica szerokiego widma barw, widocznych przy odbiciu światła dziennego od powierzchni płyty – wielkości pitów są porównywalne z długościami fal świetlnych. Warstwa aluminium jest zabezpieczona lakierem, przed korozją jeszcze w toku produkcji. Tak cienka warstwa łatwo utleniałaby się, a jej zdolność odbicia światła pogorszyłaby się w stopniu uniemożliwiającym odczyt informacji. Na tak zabezpieczoną warstwę aluminium jest nanoszony kolorowy nadruk (naklejka) informujący o zawartości płyty. Najmniej trwałą jest warstwa z kolorowym nadrukiem, z drugiej strony płyty "pity" są chronione ok. milimetrową warstwą poliwęglanu, tworzywa o wielkiej odporności mechanicznej. Rysy na górnej stronie płyty powodują błędy w odczycie informacji, zaś rysy na stronie dolnej są mniej kłopotliwe, gdyż nie znajdują się w strefie ogniskowania strumienia promieniowania podczerwonego.

Mimo tych wad płyta kompaktowa jest najbardziej trwałym nośnikiem danych, wykorzystywanym w informatyce. Jej trwałość

jest określana na ponad 100 lat, nie mogą jej uszkodzić odciski palców ani zewnętrzne pola magnetyczne. Informacja raz zapisana nie zmienia się, nie można jej sfalszować ani nieprawidłowo odczytać.

Płyta CD-ROM wybitnie nadaje się do celów archiwalnych. Przepisanie banku danych o pojemności 640 MB trwa zaledwie kilka sekund i może tego dokonać nawet komputerowy laik. Koszty wytworzenia płyty są bardzo małe (kilka USD), a najtańszy czytnik CD-ROM kosztuje kilkaset złotych.

Do czego może służyć płyta CD-ROM ?

Obecnie płyta CD-ROM stała się bardzo popularna. Na jednym krążku można zmieścić 300 tys. stron znormalizowanego tekstu (format A4, 2000 znaków na stronie), kilka do kilkunastu tysięcy obrazów, do 20 godzin dźwięku. Pierwsze zastosowania CD-ROM obejmowały zbiory publikacji medycznych i prawnych.

Obecnie na płytach CD-ROM oprócz danych umieszcza się także programy wspomagające dostęp do nich. Dzięki bardzo dużej pojemności, która obecnie wynosi 150, 540 lub 640 MB, oraz krótkiemu czasowi dostępu do danych, płyta CD-ROM użyta do archiwizowania danych właściwie nie ma konkurencji



ani pod względem ceny, ani komfortu użycia, ani czasu dostępu do informacji. Pyty CD-ROM stały się od pewnego czasu nośnikami wersji instalacyjnych nowo opracowywanych programów. Najnowsze wersje systemów operacyjnych firmy Microsoft - Windows NT i Windows 95 są dostarczane na CD-ROM-ach.

Co znajduje się na płytach CD-ROM ?

Nośnik, jakim jest płyta CD-ROM, stał się tak uniwersalny, że może obejmować informacje pochodzące ze wszystkich dziedzin życia, np.:

- encyklopedie, słowniki i bibliografie
- zbiory gazet, czasopism i literatury
- zbiory przepisów prawnych
- wykazy numerów telefonicznych oraz kodowych numerów adresowych
- lekcje języków obcych (np. SuperMemo)
- mapy i inne wydawnictwa kartograficzne
- zbiory wydawnictw naukowych oraz oświatowych
- katalogi części zamiennych i instrukcje serwisowe
- katalogi firmowe elementów półprzewodnikowych i układów scalonych
- gry i zabawki komputerowe

Kto korzysta z płyt CD-ROM ?

Użytkownicy płyt CD-ROM to:

- zbierający informacje, np. biblioteki,
- tworzący własne informacje, np. wydawnictwa,
- bezpośredni użytkownicy.

Pierwsza grupa użytkowników korzysta z gotowych wydawnictw, istniejących na rynku. Wyszukanie wszystkich artykułów na zadany temat ze wszystkich gazet z ostatnich kilkunastu lat to tylko kwestia sekund. Przygotowanie opracowań bibliograficznych, wybranie literatury do prac naukowych czy też zebranie wiedzy na określony temat, to już nie dni żmudnie spędzone w bibliotece, lecz najwyższe kilka godzin. Jeżeli istnieje sieć komputerowa, wtedy dostęp do tych informacji ma wiele osób jednocześnie. Prawnik nie musi wertować książek, wszystkie akty prawne z łatwością mieszczą się na jednej płycie CD-ROM. Do tego grona należy zaliczyć także osoby uczące się, ponieważ istnieje wiele publikacji, których zadaniem jest prowadzenie szybkiego, interaktywnego nauczania.

Innym przykładem zastosowań CD-ROM są biblioteki grafik, literatury, dźwięków i efektów dźwiękowych, które za pomocą innych technik nie byłyby tak łatwo dostępne. Teraz redaktor techniczny książki lub czasopisma ma do dyspozycji w dowolnej chwili kilka tysięcy krojów pisma lub tysiące grafik, których może użyć w tworzonej przez siebie dokumentacji.

Kolejna grupa użytkowników to wytwórcy dużych ilości informacji, jak np. biura patentowe, które mogą wydawać biuletyny w formie łatwej do obsługi, także instytuty naukowe, które wyniki wieloletnich badań mogą zgromadzić na jednym krążku, lub wydawnictwa normalizacyjne, które mogą wszystkie normy wydać na płycie CD-ROM i zastąpić nią wiele dokumentów. Wszystkie inne wydawnictwa, które do tej pory istniały jedynie "na papierze", mogą posiadać odpowiedniki na CD-ROM i to w ciekawszej formie, ponieważ można dołączyć dźwięk, obraz, animacje, interaktywność z odbiorcą, a tego zwykła książka nie jest w stanie zaoferować.

Jak rozpocząć pracę z CD-ROM ?

Korzystanie z techniki CD-ROM to konieczność - należy jak najszybciej zakupić czytnik CD-ROM. Wybór jest łatwy. Trwałość urządzeń i komfort posługiwania się nimi nie są zawsze takie same. Stąd wynika właśnie duża rozpiętość cenowa. Tanie napędy służą przede wszystkim zastosowaniom domowym, amatorskim.

W świecie profesjonalnym, w bibliotekach naukowych, liczy się czas, pewność i trwałość. Urządzenia muszą pewnie pracować 24 godziny na dobę bez przerwy, bez błędów, bez konserwacji i bez awarii. Aby sprostać takim wymaganiom, urządzenia profesjonalne są trochę inaczej wykonane. Mają pełną ochronę przed kurzem (1 pit ma wymiar od 0,8 do 1,6 μm - jest on dużo mniejszy od drobiny kurzu), są odporne na wstrząsy, mają mechanizm samoczyszczący układ optyczny, charakteryzują się krótkim czasem dostępu i wielką szybkością transmisji danych. System ładowania płyt jest także inny niż w tanich urządzeniach. Płytę umieszcza się w specjalnej kopercie z tworzywa sztucznego w celu ochrony nośnika przed przypadkowym uszkodzeniem.

W tanich napędach jest wysuwana szufladka, na którą kładzie się płytę. Rozwiązanie to jednak ani nie chroni płyty przed zarysowaniami, ani napędu przed kurzem. Zaopatrując się w napęd, należy to wziąć pod uwagę. Kupując napęd do zastosowań profesjonalnych należy się kierować nie tylko dobrą marką firmy, ale i modelem. Na ogół każda firma ma modele będące konstrukcjami dla amatorów, ale ma również urządzenia profesjonalne. Na pewno lepiej kupić oryginalny czytnik niż podrabianego "składaka".

Następna sprawa to sposób połączenia czytnika z komputerem. Znane są rozwiązania ze sterownikiem SCSI oraz własnymi indywidualnymi sterownikami. W rozwiązaniach profesjonalnych korzysta się ze sterowników SCSI, przede wszystkim ze względu na komfort podłączenia i ewentualną możliwość rozbudowy systemu. Tanie rozwiązania ma-

ją swoje indywidualne sterowniki w postaci kart rozszerzających lub są przystosowane do podłączenia do niektórych kart dźwiękowych. Do amatorskich rozwiązań jest to zupełnie wystarczające.

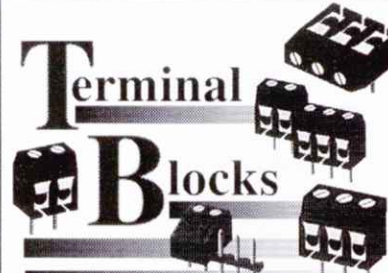
Zwykle wykorzystuje się jeden czytnik CD-ROM, jednak istnieje możliwość, a czasami potrzeba, łączenia wielu czytników chociażby w bibliotece naukowej, w której wiele osób chciałoby korzystać jednocześnie z różnych CD-ROM.

Istotnym parametrem jest szybkość odczytu danych. Obecnie spotyka się napędy o przepływnościach 150, 300, 450 i 600 kB/s, są one popularnie nazywane odpowiednio x1 (single speed), x2 (double speed), x3 (triple speed) i x4 (quatro speed). Płyty są nagrywane w trybie z kontrolą błędów, jeden sektor zawiera 2048 bitów danych. Płyta kręci się tak, że zawsze jest odczytywane 75 sektorów na sekundę (lub wielokrotność w przypadku napędów x2, x3, x4). Po przemnożeniu otrzymuje się dokładnie przepływność.

Istnieje drugi tryb zapisu informacji, który mieści więcej informacji w sektorze (2352 bity), jednak nie zawiera kodu korekcji błędów, przez co taka płyta jest znacznie mniej odporna na uszkodzenia. W tym przypadku szybkość odczytu wynosi 172 kB/s lub jej wielokrotność.

Czytniki CD-ROM najczęściej są wbudowywane do komputera klasy PC, są wtedy "widziane" przez system operacyjny DOS jako kolejne logiczne dyski. Istnieją również czytniki zewnętrzne, przewidziane do współpracy z różnymi komputerami. Nowinką techniczną jest instalacja czytnika CD-ROM w komputerze typu notebook. Komputer multimedialny Panasonic CD-JET CF-41 mieści w sobie czytnik łączący funkcję odczytu płyt pamięci CD-ROM, muzycznych płyt kompaktowych CD-DA i płyt fotograficznych Photo-CD (fot.). Jest ponadto wyposażony w kartę akustyczną i dekodery wizyjny MPEG.

Terminal Blocks



LISTY MONTAŻOWE ARK. Atrakcyjne
2-, 3-zaciskowe, 16A/250V ceny

SEMICON

PIW SEMICON
00 539 Warszawa
ul. Piekna 3a
fax: (022) 625 08 65
tel. (022) 621 50 21, 622 04 59

Użytkownicy komputerów PC znają tzw. cache memory, szybką pamięć pośrednią ("notatnikową"), usprawniającą pracę procesora, karty graficznej itd. Firma ATMEL wyposażyła w taką pamięć indywidualnie programowalne układy logiczne typu FPGA. Ta technika, zwana Cache Logic, otwiera nowe perspektywy przed konstruktorami i projektantami, a także producentami sprzętu

Rekonfigurowalne układy logiczne szansa dla ambitnych firm

Jerzy Frydrychowicz

Przegląd programowalnych układów logicznych przedstawiono na rys. 1.

Związek między programowanymi układami logicznymi [1], [2], [3], [4] a układami opracowanymi pod konkretne zastosowanie, tzw. ASIC (Application Specific Integrated Circuit) [5], [6], [7], [8], ma podwójny charakter. Po pierwsze, dzięki sporym zasobom – znacznej liczbie bramek i rejestrów (rys. 2) – układy FPGA (Field Programmable Gate Array – elektrycznie programowalna macierz bramek) mogą pełnić funkcję skomplikowanych układów ASIC. Po drugie, układy FPGA zyskują na znaczeniu jako pomoc w projektowaniu, weryfikacji i emulacji sprzętowej nowo projektowanych układów scalonych. Opisana tu technika Cache Logic umożliwia zmniejszenie kosztów projektowania i produkcji urządzeń oraz systemów, ułatwiając szybką reakcję na pojawiające się "nisze rynkowe", również małym i średnim firmom.

FPGA – programowane elektrycznie macierze bramkowe

FPGA to nazwa odmiany logicznych układów programowalnych umożliwiających realizację nawet bardzo złożonych funkcji logicznych. Podstawowe korzyści ze stosowania układów FPGA w miejsce TTL i standardowych układów logicznych to:

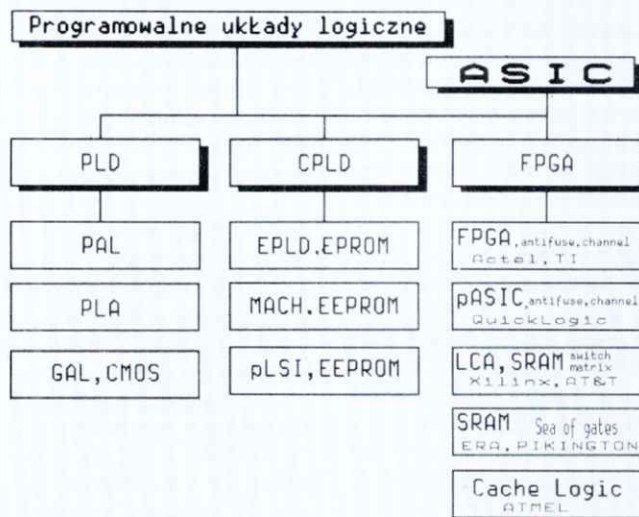
- łatwość dostosowania struktury funkcjonalnej do wymagań użytkownika (układy FPGA można wielokrotnie programować);
- zwiększenie niezawodności przez zmniejszenie liczby układów scalonych i połączeń między nimi;
- zmniejszenie pola powierzchni zajętej przez układ i poboru mocy;
- możliwość pełnego testowania wewnętrznej struktury układu;
- znaczne skrócenie czasu opracowania projektu i usuwania błędów;
- możliwość zabezpieczenia wyrobu przed nieuprawnionym dostępem (np. konkurenta) do wewnętrznej struktury logicznej układu;
- zmniejszenie kosztów w przeliczeniu na jedną bramkę.

Możliwe są różne sposoby włączania układów FPGA do własnych projektów. Można np. optymalizować dotychczas produkowane wyroby lub przystosowywać je do specjalnych życzeń przez zastąpienie już istniejących układów logicznych (PLD, CPLD itd.) układami

Tabela 1. Porównanie układów FPGA różnych wytwórców

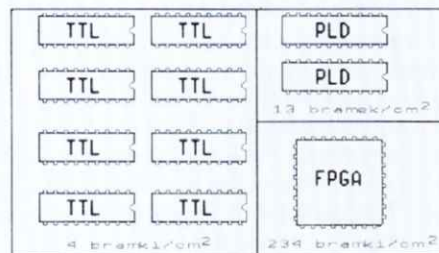
	ATMEL AT6005	MOTOROLA MPA 1064	LATTICE isPL1232-150LJ	ALTERA EPF 10K100 100000 gate CPLD	QuickLogic QL24 x 32B
Bramki/rejestry	1/1	3/4	HDPLD	65/35	70/30
Maksymalna liczba rejestrów	3136	1600	32	5824	1536
Maksymalna częstotliwość zegara	250 MHz	256 MHz	154 MHz	100 MHz	200 MHz
Maksymalna moc rozproszona	0,5 W	–	0,75 W	5 W	10 W
Rekonfigurowalność	Tak ¹⁾	Tak	Tak	Tak	Nie
Technologia	SRAM	SRAM	ECMOS	SRAM ²⁾	–
Programowanie "in-circuit"	Tak	Tak	Tak	Tak	Nie
Napięcie program.	5 V	5 V	5 V	5 V lub 3,3 V	11 V
Cena za 1000 szt. ³⁾	35	–	5,25+22,50	500	44
Narzędzia wspomagające projektowanie	Viewlogic Verilog Mentor Cadence Synopsys	PMel Motorola ⁴⁾	własne	Maks+PlusII Data I/O Cadence Mentor Viewlogic	Quick-works ⁴⁾

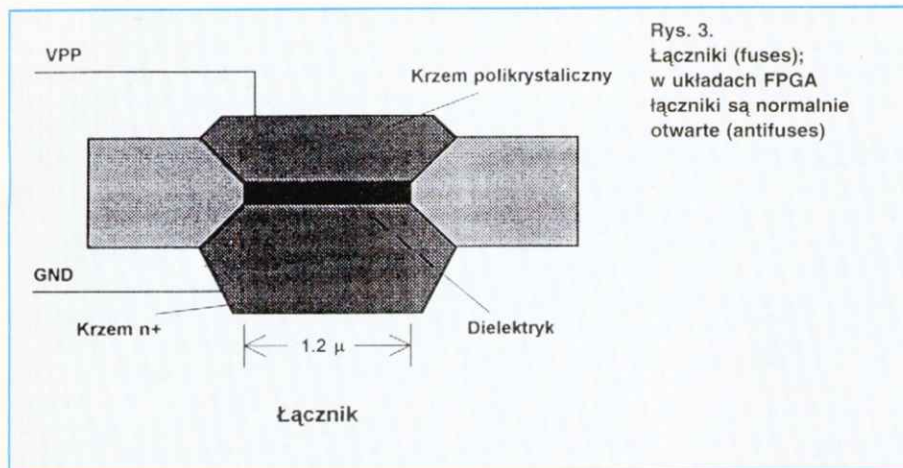
1) Rekonfigurowalne przez użytkownika, w całości lub częściowo; 2) Łączniki otwarte (antifuse) typu ViaLink; 3) Ceny w funtach szterlingach; 4) Pochodzenia obcego.



Rys. 1. Przegląd logicznych układów programowalnych

Rys. 2. Gęstości upakowania (bramek/cm²) układów TTL, PLD i FPGA



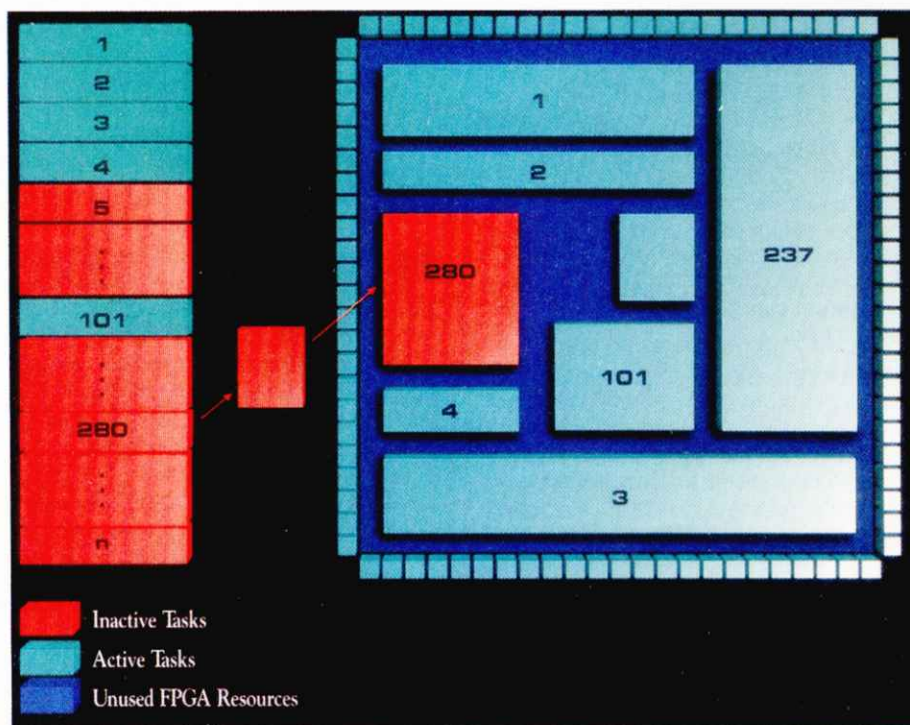


w technice FPGA. Często możliwe jest przeniesienie schematu elektrycznego "starego" wyrobu, np. z pakietu ORCAD do oprogramowania wspomagającego projektowanie struktur FPGA. Innym punktem wyjścia mogą być równania opisujące realizowane dotychczas (np. przez układy PAL) funkcje logiczne. Można też posłużyć się językiem HDL (Hardware Description Language – język opisu sprzętu) itd. Potrzebne do tego programy komputerowe są łatwo dostępne.

Układy FPGA szeregu AT6000

Interesujące są rekonfigurowalne (jest to pojęcie szersze niż reprogramowalność) układy FPGA na bazie szybkiej pamięci statycznej SRAM (Static Random Access Memory), wprowadzone na rynek w 1994 r. przez firmę ATMEL z USA jako szereg AT6000. Ustępują one, pod względem gęstości upakowania i szybkości działania, układom z otwartymi łącznikami (antifuse – rys. 3), ale za to umożliwiają tworzenie tzw. logiki adaptacyjnej – układów logicznych rekonfigurowalnych podczas działania systemu. Szereg AT6000 obejmuje cztery typy przedstawione w tabl. 2, różniące się liczbą bramek (od 2000 do 10 000).

Układy FPGA rodziny AT6000 można całkowicie lub częściowo przeprogramować i to do sześciu pojedynczej komórki (trwa to zaledwie 200 nanosekund), nie powodując zmiany zawartości rejestrów nowo zapisanych funkcji i nie przerywając działania systemu. Rekonfigurowalność FPGA szeregu AT6000 wynika z zastosowania oryginalnej metody zwanej Cache Logic; umożliwia ona dostosowanie projektu do specyficznych potrzeb klientów



Rys. 4. Zasada Cache Logic. Aktywne w danej chwili zadanie zostanie przeniesione z pamięci konfiguracyjnej i zaimplementowane do FPGA

("personalizację"), uwzględnienia aktualnego stanu techniki, kosztów itp. Umożliwia również tworzenie elastycznych systemów logicznych nadających się do całkowitej lub częściowej rekonfiguracji w obrębie czynnego systemu, przy niższych ogólnych kosztach projektowania i produkcji.

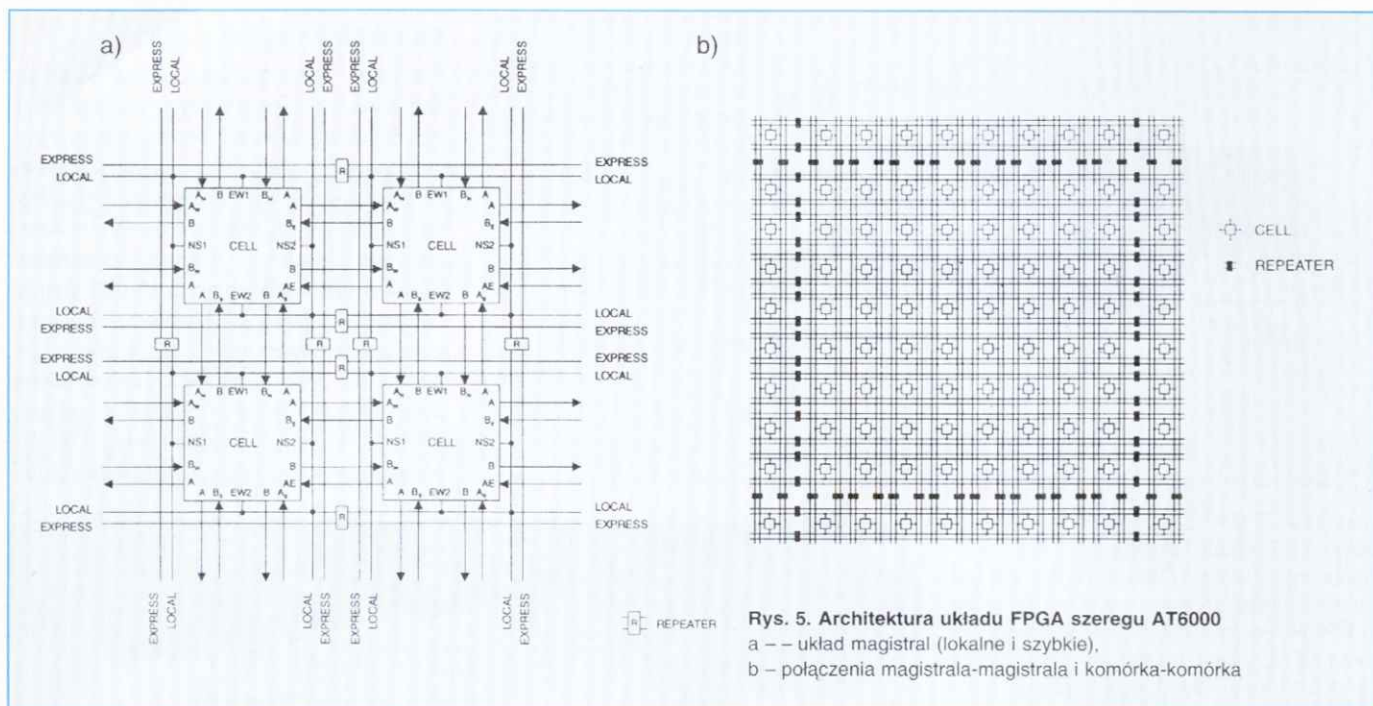
Koncepcja Cache Logic

Konkretnie zadanie można rozpatrywać jak ciąg wielu funkcji cząstkowych, realizowanych przez funkcje logiczne (liczniki, układy mnożące, rejestry przesuwające, multiplexery i inne). Łatwo zauważyć, że poszczególne funkcje cząstkowe są wielokrotnie wywoływane, ale tylko nieliczne z nich są jednocześnie aktywne. Jeżeli np. spośród 10 000 bramek wymaganych przez jakiś system, aktywnych jednocześnie bywa tylko 2000, rozsądne jest zastąpienie pozostałych 8000 bramek jakimś tańszym "schowkiem" w postaci np. pamięci EPROM, EEPROM, dysku stałego itp. Tę odmianę techniki FPGA, której pionierem był

Uniwersytet Strathclyde w Szkocji, nazwano Cache Logic. W 1986 r. zasada rekonfigurowalnych układów logicznych z użyciem pośredniej pamięci konfiguracyjnej została opatentowana przez firmę Concurrent Logic z przeznaczeniem do systemów multimedialnych w komputerach Apple. Firmę Concurrent Logic wraz z technologią Cache Logic przejął następnie ATMEL. Znamienne w szeregu AT6000 jest to, że w FPGA są implementowane (realizowane fizycznie) jedynie funkcje logiczne niezbędne w danej chwili do realizacji zadania. Kody funkcji aktualnie nie wykorzystywanych (nieaktywnych) są przechowywane w pamięciach pośrednich, jak EPROM, dysk stały i inne (rys. 4); można je również "dosłać" w miarę potrzeby z oddalonego źródła przez

Tablica 2. Układy FPGA szeregu AT6000

	AT6002	AT6003	AT6005	AT6010
Liczba bramek	2000-4000	3000-6000	5000-10000	10000-20000
Liczba rejestrów	1024	1600	3136	6400
Komórek log.	1024	1600	3163	6400
We/Wy (maks.)	96	120	108	204
Pobór prądu (czuwanie), mA	0,5	0,5	0,5	0,5



Rys. 5. Architektura układu FPGA szeregu AT6000

a – układ magistral (lokalne i szybkie),

b – połączenia magistrala-magistrala i komórka-komórka

łącza komputerowe. Użycie układów AT6000 (2000 bramek) zamiast droższych AT6005 (10 000 bramek) obniża koszty projektu i produkcji, energii itd.

Architektura rekonfigurowalnych układów logicznych szeregu AT6000

Szereg AT6000 jest wykonany z ułożonych symetrycznie komórek (macierz komórek) wykonujących funkcje logiczne i połączonych z systemem magistral. Komórki połączeniowe (repeaters) pełniące również funkcje separatora i wzmacniacza, są rozmieszczone co osiem komórek, dzieląc każdą z magistral (zarówno szybkich jak lokalnych) na odcinki łączące komórki w obrębie grupy (8 komórek). "Repeatery" można konfigurować stosownie do jednej z 22 funkcji komutacyjnych. Wyprowadzenia ułożone symetrycznie po każdej ze stron komórki zapewniają połączenia "każda z każdą" zarówno komórek, jak magistral.

Na rys. 5a, b, przedstawiono architekturę układu FPGA szeregu AT6000. Można realizować do 44 funkcji logicznych, przy czym samą tylko funkcję inwertera można skonfigurować sześcioma sposobami. W zależności od szczegółów połączeń oraz sposobu korzystania z sąsiednich komórek, jedna z konfiguracji może być korzystniejsza od drugiej. Do realizacji złożonych funkcji logicznych (makrofunkcje) pojedyncze komórki są łączone w makrokomórki stałe (hard macro) kilkoma sposobami zwanymi w literaturze shape, a różniącymi się stopniem wykorzystania zasobów komutacyjnych, względny układem komórek logicznych wewnątrz makrokomórki itd. Wewnętrzne komunikacje są dla różnych konfiguracji (shape) różne, niektóre zapewniają (przy optymalnych wymiarach makrokomórki) większą niż inne szybkość działania. Wybór

parametrów do optymalizacji jest ułatwiony przez to, że szereg AT6000 ma wyjątkowo duży stosunek liczby rejestrów do liczby bramek równy 1 (patrz tabl. 1). Makrokomórki (stałe) są opisywane przez podanie względnego ułożenia pojedynczych komórek logicznych. Ponieważ swoistą cechą architektury AT6000 jest symetria, makrokomórkę można obracać i przesuwac, a mimo to przebiegi i zależności czasowe w jej obrębie pozostają niezmiennie, bo stałe jest wzajemne ułożenie i połączenia między komórkami logicznymi. Inna makrokomórka – elastyczna, zwana w literaturze soft macro, może mieć np. postać symbolu schematowego opisującego zespół makrokomórek stałych (hard macro). Każdy projekt jeszcze nie gotowy do fizycznej realizacji, a więc np. nie zawierający planu rozmieszczenia makrokomórek wewnątrz FPGA, stanowi bardzo duże "soft macro", w którego obrębie każda komórka może zostać rozmieszczona dowolnie, a więc zależności czasowe wewnątrz niej zależą od wzajemnego położenia komórek logicznych i połączeń między nimi. Łączenie makrokomórek umożliwia realizację nawet bardzo złożonych funkcji logicznych. ATMEL udostępnia swoim klientom bibliotekę makrokomórek; przy uwzględnieniu dostępnych wariantów (shapes) jest to ponad 350 konfiguracji. Przejście od makrokomórki elastycznej (schematu) do stałej, czyli implementowanie funkcji logicznej do FPGA, to etap rozmieszczania i łączenia (place and route). Obie te operacje są wzajemnie zależne, ponieważ komórkom logicznym będą przydzielane zarówno funkcje logiczne, jak i komutacyjne, co czasem zmusza do szukania kompromisów, np. między prędkością działania, stopniem wykorzystania komórki, sposobem

rozmieszczenia sieci połączeń itp. Pomocne w programowaniu szeregu AT6000 mogą być materiały firmowe producenta, zawierające wskazówki praktyczne.

Implementacja Cache Logic

W szybkich komputerach pracę CPU czy procesora graficznego wspomaga pamięć pośrednia zwana Cache memory. Szybka (i droga) pamięć operacyjna zawiera tylko aktualnie wykorzystywane dane, część informacji jest przechowywana w niewielkiej pamięci "cache". Zasada Cache Logic jest podobna. Do FPGA jest wpisywana każdorazowo jedynie część zasobów systemu odpowiadająca aktywnej w danej chwili funkcji, pozostałe czekają na swoją kolejność w (tańszej) pamięci konfiguracyjnej (np. EPROM, rys. 4). Cache Logic stwarza możliwość tworzenia wariantów systemu (rekonfigurowania go) w czasie rzeczywistym przez wczytywanie do FPGA potrzebnych w danej chwili funkcji logicznych, zastępujących lub uzupełniających już zaimplementowaną w systemie logikę bez zakłócania przebiegu pozostałych funkcji logicznych. Rekonfiguracja musi być zaplanowana w taki sposób, żeby makrokomórka mieściła się w aktualnie dostępnym, wolnym obszarze FPGA. Architektura szeregu AT6000 umożliwia modelowanie i symulację właściwości komutacyjnych makrokomórek i całości układu FPGA.

Koncepcja Cache Logic umożliwia dwa rodzaje rekonfiguracji działającego systemu z FPGA, mianowicie – zdefiniowany a priori i dynamiczny. Pierwszy opiera się na z góry określonych funkcjach systemowych i makropoleceniach przechowywanych w nieulotnej pamięci konfiguracyjnej typu EPROM, EEP-

ROM, dysk stały czy CD-ROM lub przesyłanych do FPGA odpowiednim łączem. Kody tych funkcji mają określone wcześniej położenie, sposób komunikacji w obrębie systemu oraz strukturę ciągu bitów. Współpracę funkcji z systemem organizuje rezydująca w Cache Logic procedura lub zewnętrzny mikroprocesor. Nowe funkcje można wpisywać do cache logic niejako w tle bez zakłócania pracy systemu (logiki, układów we/wy, stanów rejestrów itd.). Dynamiczna rekonfiguracja cache logic stanowi punkt wyjścia do projektowania sprzętu adaptacyjnego, samokonfigurującego się. Zadania takie, jak wybór optymalnej struktury logicznej, rozmieszczania jej kodów w układzie FPGA, zapewnienie niezbędnych komunikacji w obrębie układu scalonego itd. byłyby wykonywane samoczynnie przez system operacyjny, który powinien ponadto kształtować postać ciągów bitowych, programować pamięć konfiguracyjną pomocniczą w czasie rzeczywistym. Najtrudniejsze zadania przy realizacji takiego systemu to określenie zależności czasowych, właściwe przepisywanie funkcji z pamięci konfiguracyjnej do FPGA, obsługa kolizji w obrębie tej pamięci oraz zapobieganie im. Mimo poważnych osiągnięć w tej dziedzinie, liczne problemy związane z dynamiczną Cache Logic nadal czekają na rozwiązanie.

Wyroby wirtualne

Rekonfigurowalne układy FPGA AT6000 umożliwiają, w oparciu o wymagania klienta, dynamikę zmian w technice, kryteria ekonomiczne itd., wytwarzanie "produktów wirtualnych" (virtual products) – różnicowanych funkcjonalnie wyrobów na bazie standardowej "platformy sprzętowej". Rodzina "wyrobów wirtualnych" jest wynikiem integracji czynnika sprzętowego, np. karty akwizycji danych z wykorzystaniem komputera IBM PC, z usługą np. listą wymagań stawianych karcie przez różne grupy klientów ("personifikacja" karty).

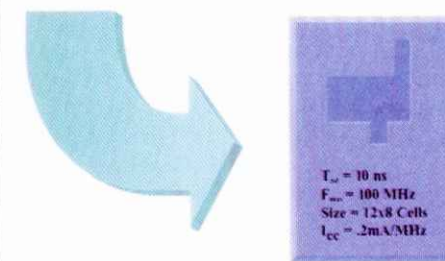
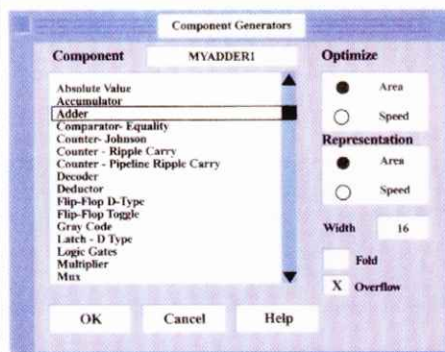
Projektant wyrobu wirtualnego musi znaleźć odpowiedź na pytania:

- jak (przy danych rozmiarach rynku) pogodzić korzyści produkcji wielkoseryjnej ze zróżnicowanymi preferencjami nabywców;
- jak uzyskać odpowiadające preferencjom odbiorców zróżnicowanie wyrobu ("personifikację") z zachowaniem norm jakościowych obowiązujących przy standardowych produktach masowych.

Układy FPGA z Cache Logic umożliwiają znalezienie ww. kompromisu przy minimalnym nakładzie pracy i środków.

Weźmy jako przykład kartę akwizycji danych z wykorzystaniem komputera PC. Musi ona z jednej strony spełnić wymagania obowiązującej normy na typ magistrali komputera, z drugiej zaś – musi mieć również standardowe układy, jak przetworniki a/c i c/a, porty we/wy, liczniki/zegary itp., realizowane przez ogólnie dostępne, standardowe układy scalone. Natomiast "inteligencja" naszej karty jest zawarta w zespole kontrolera przepływu danych i protokole komunikacji między PC

a standardowymi układami scalonymi. Szczegóły przepływu danych są określone przez optymalną wydajność systemu, koszty oraz (najważniejsze) indywidualne życzenia nabywców. Tradycyjny sposób tworzenia takiej karty polegałby na zaprojektowaniu płyty bazowej ze standardową magistralą, wyposażonej w rynkowe przetworniki, liczniki, porty itd., a następnie uzupełnienie jej projektowanym na podstawie oceny rynku, specjalnie "pod klienta" (ASIC) kontrolerem przepływu danych. Takie rozwiązanie z reguły będzie obciążone pewnym nadmiarem zasobów (redundancją), co czyni je nieoptymalnym i zwiększa koszty. Zaimplementowanie owego kontrolera przepływu danych w FPGA z Cache Logic umożliwia wprowadzenie na rynek całej rodziny kart akwizycji danych wykorzystujących standardową, taną płytę bazową. Nakłady na jej szybkie dostosowanie do wypełnienia aktualnej luki rynkowej to jedynie koszty usługi ("personalizacji" karty); otrzymujemy więc wyrób wytwarzany masowo, a mimo to "na miarę".



Rys. 6. Program FPGA Component Generator + karta prototypowa FPGA firmy ATMEL ułatwiają pierwsze kroki w programowaniu szeregu AT6000

Pomoce i narzędzia wspomagające programowanie układów FPGA szeregu AT6000

Ten bardzo pobieżny opis tematu-rzeczki, jakim są zastosowania programowanej logiki konfiguracyjnej wskazuje, że mamy do czynienia z wieloparametrowym zadaniem optymalizacyjnym, do rozwiązania którego są potrzebne efektywne programy komputerowe i narzędzia

wspomagające projektowanie. ATMEL oferuje klientom zestaw programów (tabl. 1) zarówno własnych, jak pochodzenia obcego. Moduł jednego z programów narzędziowych, FPGA Component Generator (rys. 6) implementuje w FPGA struktury różnych funkcyj (modułów bibliotecznych jak sumator, komparator, dekodery i inne, wybieranych z menu). Wraz z dostępną również kartą prototypową ułatwia on pierwsze kroki w technice FPGA.

Logika programowalna w ocenie przedsiębiorców

Instytut Fraunhofera (FhG-IIS) w RFN przedstawił wynik studium dotyczącego opinii przedsiębiorców o korzyściach ekonomicznych wynikających z wdrożenia logiki programowalnej. Badaniem objęto 200 firm, głównie małych i średnich (44% z nich zatrudnia 1 do 50 osób). Wytwórcy stanowią 67% tych firm; 24% to biura inżyniersko-konstrukcyjne. Dziedziny: automatyka i sterowanie (45%), systemy pomiarowe i kontrolne (24%), oprogramowanie (29%). Przeważają rozwiązania mieszane, analogowo/cyfrowe (87%). Serie produkcyjne mieszczą się w przedziale 100 do 1000 szt., czas użytkowania wyrobu – 5 do 10 lat. Aż 80% firm ocenia, że wprowadzenie techniki PLD/ASIC spowodowało korzyści ekonomiczne. Ocenia się, że pracownik może nauczyć się projektowania układów PLD/ASIC w ciągu 3 miesięcy (!). Okres ten można skrócić do 2 miesięcy, jeżeli pracownik ukończy odpowiedni kurs szkoleniowy (z tym wiąże się zresztą inne korzyści).

CODICO-Polska, krajowy dystrybutor wyrobów ATMELa rozważa organizowanie takich szkoleń w przyszłości.

CODICO-Polska, 86-300 Grudziądz, ul. M. Konopnickiej 7, tel. (0-51) 25-144, mgr inż. Grzegorz Piotrowski.

LITERATURA

- [1] Jabłoński R.: PLD Klasyfikacja programowalnych układów logicznych (1). "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" nr 4/1994
- [2] Jabłoński R.: PLD – Od projektu do gotowego układu – Język CUPL (2). "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" nr 5/1994
- [3] Jabłoński R.: PLD – Od projektu do gotowego układu. Programowanie (3). "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" nr 6/1994
- [4] Jabłoński R.: PLD – Przykładowe projekty (4). "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" nr 7/1994
- [5] Strasz W.: ASIC – Specjalizowane układy scalone. "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" nr 6/1991
- [6] Strasz W.: Specjalizowane układy scalone firmy ATMOS ELPOL SA. "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" nr 7/1991
- [7] Kręćjowski M.: Analogowe układy scalone ASIC (1). "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" nr 11/1992
- [8] Kręćjowski M.: Analogowe układy ASIC (2). "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" nr 12/1992 □

Słowa kluczowe: PLD FPGA CACHE LOGIC ATMEL AT6000 ASIC

CODICO®

Mühlgasse 86-88
A-2380 Perchtoldsdorf
Tel. 0043 1 86 305
Fax. 0043 1 86 305 98

Informacja w Polsce
Grzegorz Piotrowski
Tel./Fax. 0 51 251 44

Jako wyłączny reprezentant firmy ATMEL® na Polskę sprzedajemy hurtem*:



Mikrokontrolery w 100% kompatybilne do rodziny Intel 80C51 jednakże dodatkowo z pamięcią flash:

- **AT89C52** - 8KB pamięci flash, 256 B RAM, UART, trzy 16 - bitowe timery, praca statyczna od 0 Hz do 24 MHz, 5 źródeł przerwań, low power idle, power down mode.

- **AT 89C51** - 4KB pamięci flash, 128 B RAM, UART, dwa 16 - bitowe timery, praca statyczna 0 Hz do 24 MHz, komparator analogowy, sterownik LED, low power idle, power down mode.

Powyższe układy występują w obudowach PDIP oraz do montażu powierzchniowego (40/44 nóżkowych), w wykonaniach dla różnych temperatur. Dostępne są również wersje niskonapięciowe tych układów - **AT89LV52** oraz **AT89LV51**.

- **AT89C2021** - 2KB pamięci flash, 128 B RAM, UART, komparator analogowy, sterownik LED, dwa 16 - bitowe timery, praca statyczna 0 Hz do 24 MHz, low power idle, power down mode, obudowa 20 - nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5V.

- **AT89C1051** - 1KB pamięci flash, 64 B RAM, komparator analogowy, sterownik LED, jeden 16 - bitowy timer, praca statyczna od 0 Hz do 24 MHz, low power idle, power down mode, obudowa 20 - nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5V.

NOWOŚĆ! - **AT89S8252** 8 kB flash i 2 kB EEPROM, 256X8 Bit internal RAM, watch dog, 0 Hz do 24 MHz.

Ponieważ kontrolery ATMEL są w pełni kompatybilne ze standardem przemysłowym MCS-51™ nie ma problemów z przeniesieniem programów napisanych dla kontrolerów rodziny 80C51 na AT89CXX. Nie zachodzi również potrzeba stosowania innych niż dla 80C51 narzędzi uruchomieniowych, gdyż te pozostają takie same.

Pamięci CMOS - EPROM szeregowo i równoległe (np. AT24C01, AT28C04), EPROM (np. AT27C010/L). FLASH (np. 29CXX) - sektory 128B. Układy te dostępne są również w wersji LV-Low Voltage oraz BV-Battery Voltage.

Programowalne układy logiczne **PAL, HDPAL, FPGA, CMOS Gate Arrays** oraz oprogramowanie do tych układów

NEC

Mikrokontrolery serii 17K, 75X/ 75XL, 78K/0, 78K/III, 78K/IV.

Elementy optoelektroniczne. Kolor LCD. Pamięci. Układy peryferyjne.

Cyfrowe procesory sygnałowe. Gate Arrays.

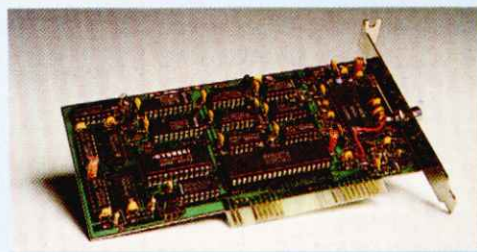
Prowadzimy również sprzedaż hurtową elementów m.in. takich firm jak:

PICVUE (wyświetlacze LCD alfa-numeryczne i graficzne), FCI (różnego rodzaju złącza), TOKO, BROOKTREE®, VOGT, UNITRODE, RUBYCON, PREH, ALPS, ARCOTRONICS, BHC, SAFT, TELE QUARZ, VINCENC, SIPEX, SILICON SYSTEMS, BLUM, COMPUTER PRODUCTS™, HALTEC, M+R MULTITRONIC, SHINDENGEN, COMAR, SIGNALUX, KRAH-RWI, MEGGITT ELEKTRONICS, CHIPS, CELDUC

* Jako hurt traktujemy zamówienie większe niż 550 USD

radioelektronik oferuje

- zestawy głośnikowe firmy TONSIL S.A.
- oprogramowanie inżynierskie (CAD/CAE) dla elektroniki



- programy do różnych zastosowań dla elektroników i hobbystów
- karty do odbioru teletekstu na PC i tunerów TV
- programy do przetwarzania obrazów telewizyjnych

Zainteresowanym szczegółowe informacje przesyłamy pocztą

Zapraszamy
do korzystania z naszej oferty

Radioelektronik sp. z o.o. tel. 31-46-21
ul. Świętojerska 5/7 tel./fax 31-93-37
00-236 Warszawa

AUDIO hi-fi VIDEO hi-fi AUDIO hi-fi VIDEO hi-fi AUDIO hi-fi VIDEO

W firmie elektronicznej TELCZA sp. z o.o. produkującej od lat sprzęt teletechniczny, a od kilku lat również radioodtwarzacze samochodowe oraz popularne odbiorniki radiowe, ostatnio opracowano i przygotowano do produkcji serię zasilaczy prądu stałego. Są to elektronicznie stabilizowane zasilacze przeznaczone do stosowania w laboratoriach, zakładach produkcyjnych, na uczelniach, a także w warsztatach elektronicznych oraz w praktyce amatorskiej

Laboratoryjne zasilacze prądu stałego PS302, PS303

Dariusz Minkiewicz

Zasilacze mają niewielkie gabaryty i masę oraz następujące zalety:

- płynna regulacja w całym zakresie napięcia i prądu wyjściowego,
 - ograniczanie prądu wyjściowego zabezpieczające zasilane urządzenie przed przeciążeniem,
 - zabezpieczenie przed skutkami zwarcia zasilisków wyjściowych (nawet długotrwałego),
 - bardzo niski poziom napięcia tętnień,
 - wskaźniki napięcia i prądu wyjściowego.
- Zasilacze są oferowane w trzech wersjach, a ich podstawowe parametry techniczne przedstawiono w tablicy.

Opis budowy

Zasilacze mają zunifikowaną obudowę metalową (fot.). Wskaźniki na płycie czołowej są różne dla poszczególnych typów. Zasilacz PS302A ma jeden wskaźnik wychyłowy przełączalny na wskazania napięcia lub prądu wyjściowego. Zasilacz PS303A ma dwa niezależne wskaźniki wychyłowe, natomiast zasilacz PS303D jest wyposażony w dwa ciekłokrystaliczne wskaźniki cyfrowe do wskazań napięcia i pobieranego prądu.

Poza tym na płycie czołowej są umieszczone dwie diody elektroluminescencyjne sygnalizujące tryb pracy zasilacza (ograniczanie prądu lub stabilizacja napięcia wyjściowego) oraz dioda elektroluminescencyjna sygnalizująca przekroczenie dopuszczalnej temperatury pracy wewnątrz zasilacza a przy tym wyłączenie napięcia wyjściowego.

Układ elektryczny

Zasilacze PS302A, PS303A, PS303D są wyposażone w gniazda sieciowe zespolone z filtrem przeciwzakłóceń. Schemat jest przedstawiony na rysunku.

Napięcie sieciowe jest doprowadzane do transformatora Tr1 zasilającego układy mocy i Tr2, który zasilia układy sterujące. Napięcie na uzwojeniu wtórnym transformatora Tr1 wynosi 35 V przy obciążeniu prądem 3,2 A (na odcięciu uzwojenia jest napięcie 20 V). Napięcie jest prostowane (mostek D1+D4), wstępnie odfiltrowane przez kondensator C1 i przez wkładkę topikową F2 doprowadzane do kolektora tranzystora T1.

Tranzystor T1 jest szeregowym elementem regulacyjnym, sterowanym przez dwa wzmacniacze operacyjne układu scalonego US4. Pierwszy z nich pełni funkcję wzmacniacza błędów, drugi – ogranicznika prądu. Jako źródło napięcia odniesienia zastosowano specjalizowany układ scalony LM385 (US3) o napięciu 2,5 V. Wszystkie układy sterujące są zasilane z transformatora Tr2 o mocy 2 VA. Do symetrycznego wyjścia tego transformatora o napięciach 2x11 V jest dołączony mostek prostowniczy z którego uzyskuje się napięcia +12 V i -12 V dostarczane do stabilizatorów z układami scalonymi US1 (LM7806) i US2 (LM7905). Na wyjściach stabilizatorów otrzymuje się napięcia zasilające +6 V i -5 V. Napięcie +6 V (z wyjścia układu US1) zasilą układy sterujące przez odłącznik termiczny B1 o temperaturze zadziałania 90°C, zabezpieczający tranzystor T1 przed przegrzaniem. W momencie przekroczenia w otoczeniu odłącznika B1 temperatury 90°C zostaje odcięte napięcie +6 V i tranzystor T1 przestaje być sterowany. Wzmacniacze zasilaczy +6 V i -5 V o potencjał zerowym jest połączony z zaciskiem wyjściowym dodatniego bieguna zasilacza.

Wzmacniacz błędów tworzą: wzmacniacz operacyjny (1/2 US4), rezystory R6 i R7 oraz potencjometr nastawny Pr1. Do wejścia nieodwracającego wzmacniacza są doprowadzane dwa napięcia: jedno przez rezystor R6 z ujemnego

zaczisku wyjściowego zasilacza, drugie – napięcie regulacyjne ustalone przez elementy P1, R7 i Pr1, z napięcia odniesienia.

Wejście odwracające wzmacniacza błędów jest dołączone przez rezystor R4 do szyny zasilacza o potencjał zerowym. Rezystor R6 tworzy dzielnik napięcia razem z rezystorem R7 i równolegle do niego dołączonym potencjometrem nastawnym Pr1.

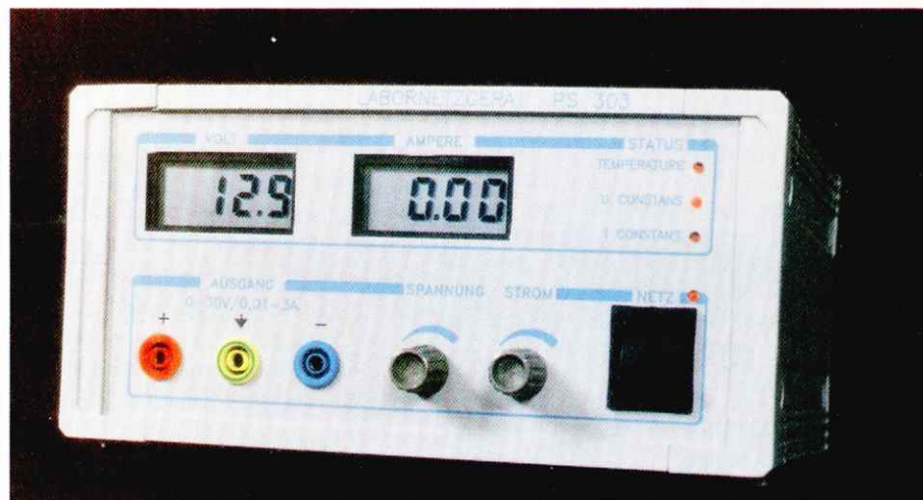
Napięcie na wejściu nieodwracającym wzmacniacza jest sygnałem błędów, który po wzmocnieniu steruje tranzystorem T1. Sygnał błędów jest bardzo mały dzięki działaniu pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego przez tranzystor T1. Przepływ prądu przez diodę elektroluminescencyjną D11 sygnalizuje, że działa układ stabilizacji.

Przy braku obciążenia zasilacza prąd płynący przez rezystor R3 jest w przybliżeniu równy prądowi płynącemu przez diodę D11. Dobranie wartości rezystora R4, porównywalnej z rezystancją wypadkową układu złożonego z elementów R7, Pr1 i P1, umożliwia poprawę właściwości cieplnych zasilacza.

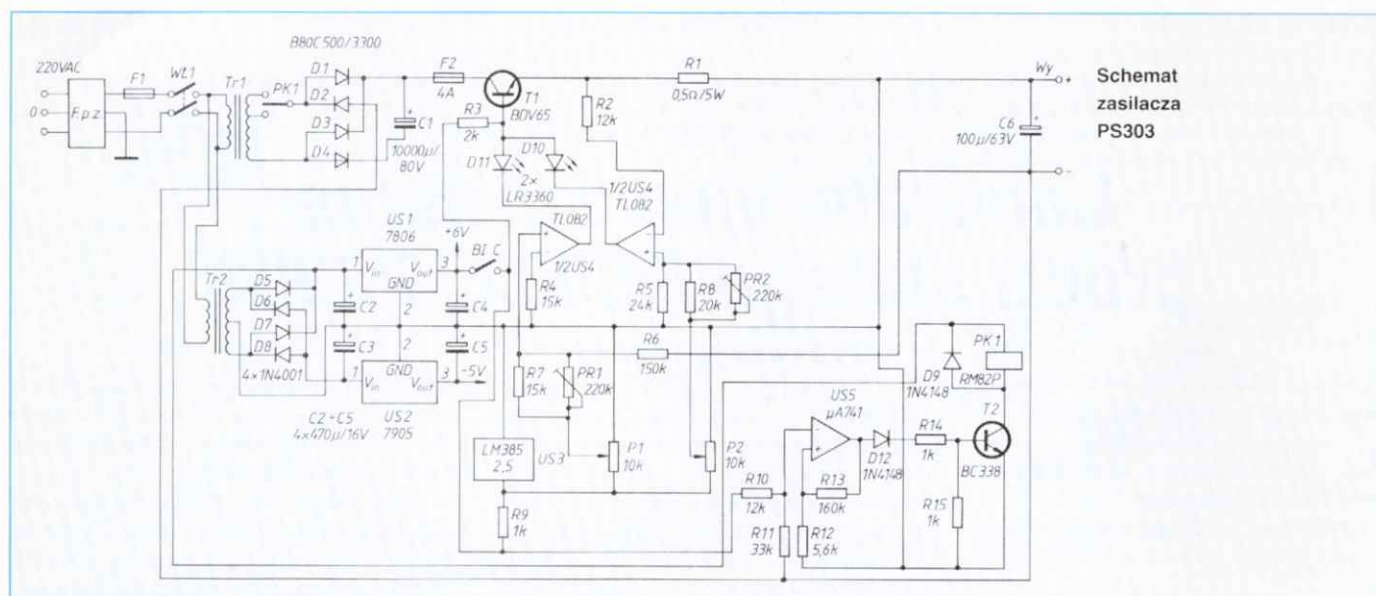
Ogranicznik prądu

Ogranicznik prądu tworzy: wzmacniacz operacyjny (1/2 US4) oraz elementy R1, R5, R8, Pr2 i P2.

Do wejść wzmacniacza operacyjnego są doprowadzane dwa napięcia: do wejścia odwracającego – napięcie regulacyjne ustalone przez elementy P1, R7 i Pr1, z napięcia odniesienia.



Widok zasilacza PS303D



Schemat
zasilacza
PS303

cającego przez rezystor R2 napięcie równe spadkowi napięcia na rezystorze R1 (proporcjonalne do wartości prądu pobieranego z zasilacza), do wejścia nieodwracającego – napięcie ze źródła odniesienia przez potencjometr P2. Napięcie to jest dzielnicowane w układzie R5, R8 i Pr2. Napięcie na wyjściu wzmacniacza operacyjnego zależy od różnicy potencjałów między wejściem nieodwracającym i odwracającym.

W przypadku pojawienia się ujemnego potencjału na wyjściu wzmacniacza operacyjnego zaczyna płynąć prąd przez diodę elektroluminescencyjną D10. Wtedy prąd bazy tranzystora T1 jest równy:

$$I_{BT1} = I_{R3} - I_{D10}$$

Przy nadmiernym wzroście prądu pobieranego z zasilacza zaczyna się obniżać napięcie wyjściowe zasilacza tak, aby różnica potencjałów na wejściach wzmacniacza operacyjnego była w przybliżeniu równa zero. W celu zmniejszenia dryfu cieplnego prądu wartość rezystora R2 jest tak dobrana, aby była zbliżona do rezystancji wypadkowej utworzonej przez elementy R5, R8, Pr2 i P2.

Diody elektroluminescencyjne D10 i D11 są umieszczane na płycie czołowej zasilacza i wskazują jego stan pracy. Świecąca LED wskazuje tryb pracy zasilacza – ograniczanie prądu lub stabilizacja napięcia. W celu umożliwienia dokładnej i płynnej regulacji napięcia i prądu wyjściowego w całym zakresie, do regulacji zastosowano wysokiej klasy potencjometry 10-obrotowe. Bezpośrednie połączenie potencjometrów P1 i P2 ze źródłem napięcia odniesienia eliminuje potrzebę regulacji układu w przypadku serwisowej wymiany tych potencjometrów.

Układ przełączania uzwojeń transformatora Tr1

Zasilacze PS303A i PS303D są wyposażone w układ przełączania uzwojenia wtórnego

Parametr	Jednostka	Zasilacz		
		PS302A	PS303A	PS303D
Napięcie zasilania	V	220÷230, 50 Hz	220÷230, 50 Hz	220÷230, 50 Hz
Napięcie wyjściowe płynnie regulowane	V	0÷30	0÷30	0÷30
Prąd wyjściowy płynnie regulowany	A	0÷1,5	0÷3	0÷3
Stabilność napięcia – przy zmianie napięcia zasilania ±10%	%	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
– przy zmianie obciążenia ±100%	mV	≤ 30	≤ 30	≤ 30
Stabilność prądu – przy zmianie napięcia zasilania ±10%	%	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
– przy zmianie obciążenia ±100%	mV	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Napięcie tętnień	mV	≤ 1 przy 30 V; 1,5 A	≤ 1 przy 30 V; 3 A	≤ 1 przy 30 V; 3 A
Wskaźnik	–	pojedynczy przełączalny	dwa wskaźniki wychyłowe	dwa wskaźniki cyfrowe
Wymiary	mm	223 x 115 x 230	223 x 115 x 230	223 x 115 x 230
Masa	kg	ok. 3,5	ok. 4,5	ok. 4,5

transformatora Tr1. W skład tego układu wchodzi wzmacniacz operacyjny US5, tranzystor T2, diody D9 i D10, rezystory R10 + R15 oraz przełącznik Pk1.

Do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego US5 są doprowadzane dwa napięcia: z zasilacza o napięciu +6 V przez rezystor R10 napięcie odniesienia, a przez rezystor R11 – napięcie z ujemnego zacisku wyjściowego. Wejście nieodwracające wzmacniacza przez rezystor R12 jest połączone z szyną zasilacza o potencjale równym zero. Do wejścia tego doprowadza się także przez rezystor R13 część napięcia z wyjścia wzmacniacza. Powoduje to pojawienie się napięcia histerezy

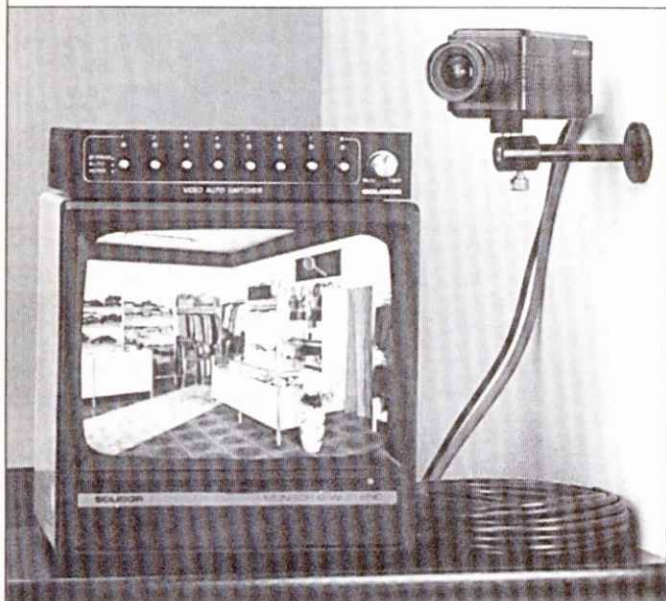
$$U_H = U_{R12} \cdot \frac{R_{11}}{R_{10}}$$

Dzielnik składający się z rezystorów R10 i R11 jest tak dobrany, aby przełączenie napięcia wtórnego transformatora Tr1 nastąpiło przy poziomie napięcia na wyjściu zasilacza równym około 17 V. Napięcie z wyjścia wzmacniacza operacyjnego przez diodę D10 i rezystor R14 steruje tranzystorem T2. Gdy napięcie na wyjściu zasilacza przekroczy 17 V, tranzystor T2 przechodzi w stan przewodzenia powodując zadziałanie przełącznika Pk1, a tym samym przełączenie napięcia wtórnego transformatora Tr1. Układ ten został zastosowany w zasilaczu w celu zminimalizowania strat mocy przy napięciach wyjściowych zasilacza mniejszych niż 17 V.

Słowa kluczowe: MIERNICTWO, ZASILACZ PS 302-303

ELMO SOLIGOR

TELEWIZJA PRZEMYSŁOWA I OBSERWACYJNA



**Najwyższa jakość!
Rozsądne ceny!**

Nasza oferta to:

- KAMERY
- MONITORY
- OBIEKTYWY
- VIDEODOMOFONY
- ROZDZIELACZE OBRAZU
- GENERATORY DATY I CZASU
- MAGNETOWIDY LAPS TIME
- SYGNALIZATORY RUCHU



Poszukujemy dystrybutorów

60-813 POZNAŃ ul. Zwierzyniecka 10

Tel. (061) 483-193

Tel./Fax 483-177

A.P. ELEKTRONIK

WYŁĄCZNY IMPORTER

Ul. Plebiscytowa 8A, 40-035 KATOWICE, tel./fax 514-020
BIURO HANDLOWE: ul. Francuska 35, 40-027 Katowice,
tel./fax 157-26-73, 157-26-74

FIRMY I SKLEPY PROWADZĄCE SPRZEDAŻ

GDYNIA, MAGSERV S.C. ul. Kilińskiego 16, tel. 218-331
SZCZECIN, CELIKO ELEKTRONIK, ul. Śląska 39, tel. 881-757
PIŁA, Sklep RTV, al. Powst. Wielkopolskich 68
BIAŁYSTOK, KSC MONITOR, ul. Kijowska 23, tel. 424-188
POZNAŃ, GRAFEX, ul. Łakowa 14A, tel. 535-918
OSTROW WIELKOPOLSKI, ELEKTRONIK, ul. Kaliska 5, tel. 367-591
KALISZ, DUOTRONIC, tel. 758-68
ŁÓDŹ, Sklep części RTV, ul. Dworzec Fabryczny, tel. 337-913
WROCŁAW, P.U.H. KRAM, ul. Daszyńskiego 42, tel. 226-134
JELENIA GÓRA, ABC ELEKTRONIKI, ul. Matejki 1A, tel. 226-13
LUBLIN, ELEKTRON, ul. Długa 5, tel. 425-23
DĄBRÓWA GÓRNICZA, DAWEX, ul. Kościuszki 34, tel. 162-44-77
CHORZÓW, Sklep RTV, ul. Wolności 77, tel. 414-066
GLIWICE, Sklep RTV, ul. Zwycięstwa 56, tel. 314-252
BYTOM, KRAM S.C., ul. Gliwicka 19, tel. 816-529
SOSNOWIEC, MAXTOR, ul. Modrzejowska 24
WODZISŁAW ŚLĄSKI, Sklep Szlagier, ul. Rynek 26, tel. 556-550
BIELSKO-BIALA, NOWY ELEKTRONIK, ul. Komorowska 27, tel. 269-28
GORZÓW WLKP., P.H.U. "UNITREX SERVIS", ul. Słoneczna 3, tel. 201-186
ZIELONA GÓRA, ul. Cyryla i Metodego 3 /Pawilon/, tel. 090655355
ŚLĄSK, SONIK, ul. Stary Rynek 4, tel. 289-54
ZDUNSKA WOLA, P.H.U. SEROM, Plac Wolności 19, tel. 23-64-78
CZĘSTOCHOWA, Z.H.U. AMPEX, ul. Jasnogórska 26, tel. 247-032
PIEKARY ŚLĄSKIE-BRZESZCZYNY, Z.E. "MORIT", ul. Mochnackiego, tel. 1879840
KOSZALIN, "MIKRO", ul. Dzieci Wrzesińskich 29, tel. 411-308
TARNÓW, ELEKTRONIK "ELTEL", ul. Goldammera 2, tel. 213-608
NOWA SÓL, TRV "AGORA", Osiedle Kopernika 6, tel. 79-879
KUTNO, P.H. "FOTON", Plac Wolności 24, tel. 544-640
BYDGOSZCZ, ELTRONIX, ul. Gdańska 42, tel. 287-414, ul. Lelewela 2, tel. 411-510
OPOLE, PRIMA, ul. Niemodlińska 23 pawilon AS sklep nr 17
RZESZÓW, RADIO HOBBY, ul. Ossolińskich 21, tel. 523-012
CZĘSTOCHOWA, AUDIOVISION, Rynek Wieluński 24, tel. 240-745
ŚLĄSK, EL-TA, ul. M. Konopnickiej 11A, tel. 22-442
MIELEC, QUADRO, ul. Kusocińskiego 21, tel. 22-66

oferuje:

**PILOTY TV,
VCR, SAT**

**ponad
30 000 MODELI**

oraz

PILOTY UNIWERSALNE



ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

ZAINTERESOWANYM FIRMOM WYSYŁAMY KATALOGI I ULOTKI REKLAMOWE

Omawiamy dostępne na naszym rynku mierniki
tajwańskiej firmy CHY FIREMATE

Przyrządy pomiarowe CHY

Arkadiusz Binder

Złożona w 1984 r. tajwańska firma CHY FIREMATE CO., LTD. jest znana głównie z produkcji multimetrów cyfrowych. Oprócz multimetrów firma CHY produkuje także mostki LCR, mierniki pojemności, mierniki cęgowe i częstotliwościomierze. Wszystkie multimetry CHY są produkowane od czerwca 1995 r. zgodnie ze światową normą jakości ISO 9002, mają też certyfikat CE. Multimetry te (pierwotnie pod nazwą Testmate) sprowadzane do Polski od 1993 r. przez Przedsiębiorstwo Handlowe Biall z Gdańska mają zatwierdzenie typu wydane przez Główny Urząd Miar. Firma CHY produkuje multimetry należące do dwóch serii, tj. osiem modeli multimetrów serii 2x i trzynaście modeli serii 1x. Multimetry serii 1x i 2x różnią się między sobą rozmiarami, liczbą funkcji pomiarowych i dokładnością. Każdy z multimetrów ma cechę charakterystyczną, wyróżniającą go spośród pozostałych modeli tej grupy. Wszystkie multimetry są montowane w wytrzymałych mechanicznie obudowach, wszystkie też zabezpieczono elektrycznie na zakresach prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych. Podzakresy napięciowe mają zabezpieczenia 600 V DCV/500 V ACV napięcia skutecznego lub 1000 V DCV/750 V ACV napięcia skutecznego

nego odpowiednio do maksymalnych napięć mierzonych przez dany model. Pozostałe zakresy pomiarowe (z wyjątkiem pomiaru pojemności i indukcyjności) mają zabezpieczenia 500 V DCV/500 V ACV napięcia skutecznego. W celu ułatwienia obsługi gniazda pomiarowe zgrupowano w dolnej części obudowy. Podstawowe funkcje mierników CHY sprowadzanych na polski rynek przedstawiono w tablicach: 1 (seria 2x) i 2 (seria 1x).

Multimetry serii 2x

Są to mierniki przeznaczone dla profesjonalistów. Najdokładniejszym miernikiem z tej serii jest model CHY23 z wyświetlaczem 4 1/2 cyfry (maksymalne wskazanie 19999) i ręczną zmianą zakresów pomiarowych. Dokładność miernika wynosi 0,05% przy pomiarze napięcia stałego oraz $\pm 0,5\%$ (dokładność podstawowa) przy pomiarze napięcia zmiennego. Godny uwagi jest zakres częstotliwości mierzonych napięć zmiennych, wynoszący od 50 Hz do 50 kHz. Miernik CHY23 ma ponadto dobre rozdzielczości przy pomiarze prądu stałego i zmiennego (10 nA) oraz rezystancji (0,001 Ω). Nieco mniej dokładny jest multimetr CHY22 ($\pm 0,5\%$ przy pomiarze napięcia stałego). Wyróżnia go jednak możliwość wyboru automatycznej zmiany zakresów, bardzo szybki (40 pomiarów na sekundę) 40-segmentowy bargraf, pomiar pojemności (z dokładnością $\pm 2\%$) i częstotliwości z rozdzielczością 0,01 Hz (na podzakresie 100 Hz), pamięć oraz funkcja pomiarów relatywnych, tj. wyświetlanie wartości minimalnej, maksymalnej i średniej obliczonej z serii pomiarów.

Ostatnie z serii, modele 21 i 20 umożliwiają pomiar oprócz rezystancji także pojemności i indukcyjności z dokładnością podstawową $\pm 5\%$, wyświetlają też wartość maksymalną. Multimetr CHY20 mierzy także częstotliwość do 15 MHz (z automatyczną zmianą zakresów) oraz współczynnik wypełnienia im-

pulsów, a multimetr CHY21 (wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry) umożliwia pomiar poziomów stanów logicznych TTL (do 20 MHz).

Wymiary mierników serii 2x wynoszą 200 x 90 x 40 mm. Mierniki mogą być wyposażone w elastyczną osłonę (holster).

Multimetry serii 1x

Jest to seria mierników o znacznie mniejszych wymiarach, wynoszących 151 x 70 x 38 mm. Obudowy tych mierników są bardzo wytrzymałe dzięki specjalnej konstrukcji znacznie lepszej od typowego rozwiązania.

W serii wyróżnia się automatyczny miernik CHY19C z wyświetlaczem 3 3/4 cyfry (maksymalne wskazanie 3200) i szybkim (12 pomiarów na sekundę) 32-segmentowym bargrafem. Zmiana podzakresów odbywa się automatycznie lub ręcznie (w tym podzakresów prądu i pojemności tylko ręcznie).

Należy podkreślić, że tylko nieliczni producenci oferują miernik automatyczny tej klasy, mierzący pojemności i wzmacnienie tranzystorów. Ponadto wyjątkową własnością modelu CHY19C jest b.wysoka rezystancja wewnętrzna na podzakresie 320 mV napięcia stałego wynosząca 1000 M Ω . Dokładność przy pomiarze napięcia stałego wynosi $\pm 1,2\%$. Miernik CHY17 (ręczna zmiana podzakresów) ma dokładność $\pm 0,5\%$ przy pomiarze napięcia stałego. Poza typowymi funkcjami mierzy dodatkowo pojemność do 20 μ F i częstotliwość do 15 MHz z wyborem dwóch progów wyzwalania.

Na uwagę zasługuje miernik CHY17B. Przy zbliżonej dokładności i funkcjach pomiarowych do CHY17 miernik ten ma niespotykane w tej klasie podzakresy pomiarowe i rozdzielczości przy pomiarach: rezystancji (20 Ω – rozdzielczość 0,01 Ω), pojemności (200 pF – rozdzielczość 0,1 pF), napięcia stałego i zmiennego (20 mV – rozdzielczość 10 μ V). Również zaletą miernika jest zakres średnich prądów 2 A.

Miernik CHY12B jest niedrogim przyrządem przeznaczonym dla hobbistów lecz, mimo to mierzący także pojemności do 20 μ F (dokładność $\pm 3\%$) i częstotliwość do 15 MHz (dokładność $\pm 0,5\%$).

Miernik CHY11 przeznaczony jest dla elektryków. Umożliwia on określenie kolejności faz sieci trójfazowej dla częstotliwości od 45 do 450 Hz i napięć od 80 do 450 V. Miernik mierzy też częstotliwość do 200 Hz (rozdzielczość 0,1 Hz) i pojemności do 20 mF.

Miernik CHY10B jest najprostszym miernikiem w serii. Jest on jednak wykonany równie profesjonalnie jak pozostałe modele serii 1x. Dodatkowo ma on funkcję testu baterii 1,5 V i 9 V.

Serię 1x uzupełnia CHY15 – profesjonalny miernik pojemności. Mierzy on pojemność w 9 podzakresach od 200 pF (rozdzielczość 0,1 pF) do 20 mF z podstawową dokładnością $\pm 0,5\%$. Pokrętło ADJ umożliwia łatwe wyzerowanie

Tablica 1. Podstawowe funkcje pomiarowe i podzakresy multimetrów serii CHY2x

Model	CHY20	CHY21	CHY22	CHY23
Wyświetlacz	3 1/2 cyfry	3 3/4 cyfry	3 3/4 cyfry	4 1/2 cyfry
DCV ---	0,2/2/20/200 1000 V	0,4/4/40/400 1000 V	0,4/4/40/400 1000 V	0,2/2/20/200 1000 V
ACV ~	0,2/2/20/200 750 V	0,4/4/40/400 750 V	0,4/4/40/400 750 V	0,2/2/20/200 750 V
DCA ---	20/200 mA 20 A	40/400 mA 20 A	40/400 mA 20 A	0,2/2/20/200 m /20 A
ACA ~	20/200 mA 20 A	40/400 mA 20 A	40/400 mA 20 A	0,2/2/20/200 m /20 A
R □	0,2/2/20/ 200 k Ω 2/20/2000 M Ω	0,4/4/40/ 400 k Ω 4/40/4000 M Ω	0,4/4/40/ 400 k Ω 4/40/4000 M Ω	0,02/0,2/2/20 200 k 2/20 M Ω
L ~	2/20/200 mH 2/20 H	4/40/400 mH 4/40 H	—	—
C +	2/20/200 nF 2/200 μ F	4/40/400 nF 4/200 μ F	4/40/400 nF 4/40 μ F	—
f	2/20/200 kHz 2/15 MHz	4/40/400 kHz 1 MHz	0,1/1/10/100/ 700 kHz	—
Beeper	TAK	TAK	TAK	TAK
Dioda h _{FE}	TAK/TAK	TAK/TAK	TAK/NIE	TAK/TAK
Cena w zł z podatkiem VAT	265,-	275,-	316,-	260,-

Tablica 2. Funkcje pomiarowe i podzakresy multimetrów serii CHY1x

Model	CHY10B	CHY11	CHY12B	CHY15	CHY17	CHY17B	CHY19C
Wyświetlacz	3 1/2 cyfry	3 1/2 cyfry	3 1/2 cyfry	3 1/2 cyfry	3 1/2 cyfry	3 1/2 cyfry	3 3/4 cyfry
DCV	0,2/2/20 /200/600 V	2/20/600 V	0,2/2/20 /200/600 V	–	0,2/2/20 /200/1000 V	0,02/0,2/2 /20/200/600 V	0,32/3,2/32 /320/600 V
ACV	200/600 V	200/600 V	200/600 V	–	0,02/2/20 /200/750 V	0,02/0,2/2 /20/200/600 V	0,32/3,2/32 /320/600 V
DCA	2/20/200 mA 10 A	–	20/200 mA 10 A	–	2/20/200 mA 10 A	2/10 A	32/320 mA 10 A
ACA	–	–	–	–	2/20/200 mA 10 A	2/10 A	32/320 mA 10 A
R	0,2/2/20/200 k 2/20 MΩ	0,2/2/20/200k 20/200 MΩ	0,2/2/20/200 k 2/20 MΩ	–	0,2/2/20/200 k 2/20 MΩ	0,02/0,2/2/20 /200 k/2/20 MΩ	0,32/3,2/32/ 320 k/3,2/32 MΩ
C	–	20/200 μF 2/20 mF	2/20/200 n 20 μF	0,2/2/20/200 n 2/20/200 μ 2/20 mF	2/20/200 n 2/20 μ	0,2/2/20/200 n 2/20 μF	32 nF 32 μF
f	–	200 Hz	2/20/200 k 2/15 MHz	–	2/20/200 k 2/15 MHz	2/20/200 k 2/15 MHz	–
Beeper	TAK	TAK	TAK	NIE	TAK	TAK	TAK
Dioda/hFE	TAK/TAK	TAK/-	TAK/TAK	NIE	TAK/TAK	TAK/TAK	TAK/TAK
Cena w zł z podatkiem VAT	115	175	140	155	159	179	185

wanie miernika. Napięcie testu jest mniejsze od 3,5 V, a częstotliwość testu wynosi od 820 Hz (podzakres 200 pF) do 8,2 Hz (podzakres 20 mF).

Multimetry CHY serii 1x i 2x zostały poddane badaniom typu w Głównym Urzędzie Miar. Badania te wykazały, że rzeczywiste błędy pomiarowe są znacznie mniejsze od tolerancji deklarowanej przez producenta.

Tester poziomów logicznych CHY 625

Do pomiarów poziomów logicznych przebie-

gów o częstotliwościach do 50 MHz, w obwodach zawierających układy zarówno TTL jak i CMOS, służy tester logiczny CIE 625. Generator wewnętrzny testera wytwarza prądowe impulsy prostokątne o amplitudzie 5 mA, szerokości 10 μs i częstotliwości 0,5/400 Hz. Przyrząd jest zasilany napięciem stałym o wartości od 4 do 18 V pochodzącym z mierzonego układu.

Częstościomierz CHY 8220 R

Uzupełnieniem oferty przyrządów pomiarowych

może też pracować jako timer. Wynik pomiaru może być przedstawiony na wyświetlaczu w formie zmodyfikowanej matematycznie. □

Słowa kluczowe: MULTIMETR, MIERNIK POJEMNOŚCI, TESTER POZIOMÓW LOGICZNYCH

Opracowano na zlecenie firmy:

Przedsiębiorstwo Handlowe "Biall"
80-266 Gdańsk, ul. Grunwaldzka 216,
tel./fax (0-58) 46 05 26.

Przyrządy pomiarowe firmy CHY FIREMATE



CHY 22



CHY 19C



CHY 8220R: 3-kanalowy częstościomierz-licznik-miernik okresu
0,04 Hz +1,3 GHz; interface RS-232
Wyświetlacz LED 0,56", 9 cyfr
Ponad 25 różnych funkcji

- zegarowych (Time, Set Time, Stop-W)
- matematycznych (Set Math, Math)
- pomiarowych (Max/Avg/Min, Hold, RPM, Pulse, Duty, Period, Trigger)



CIE 625 sonda logiczna TTL i CMOS z generatorem wewnętrznym
Minimalna szerokość wykrywanego impulsu 10 ns, częstotliwość maks. 50 MHz.
Generator: 0,5/400 Hz, szer. imp. 10 μs, wejście synchronizacji. Wymiary 210x18x18 mm



Bezpośredni importer i dystrybutor **P.H. BIALL**

80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216; tel. (0-58) 45 27 86, tel/fax (0-58) 46 05 26

RO/105

Pojedyncze elementy zwane dyskretnymi to początki elektroniki półprzewodnikowej.
Jej teraźniejszość i przyszłość to układy scalone

Elektronika półprzewodnikowa

Układy scalone – podstawowe pojęcia, klasyfikacja

Marek Ratuszek, Stefan Stróżecki

Poprzednio omawialiśmy przyrządy półprzewodnikowe, które były traktowane jako elementy indywidualne, czyli dyskretnie. Z takich elementów, przez łączenie ich przewodami lub montaż na płytkach drukowanych, można konstruować dowolne układy. Charakteryzują się one jednak dużymi wymiarami i wysokimi kosztami produkcji masowej. Odpowiedzią na te wady było powstanie układów scalonych (US).

Technologie i konstrukcje układów scalonych

Czym są układy scalone? Są to układy realizujące takie same funkcje jak układy dyskretnie z tym, że w układach scalonych wszystkie lub część elementów wraz z połączeniami, są wykonane nierozłącznie w jednym cyklu technologicznym, wewnątrz lub na powierzchni wspólnego podłoża. Podłoże może być czynne lub bierne.

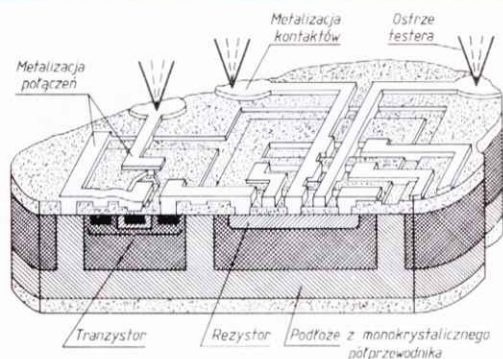
Podłożem czynnym jest płytka półprzewodnikowa przeważnie krzemu monokrystalicznego, w którym wytworzono zarówno elementy czynne, tj. tranzystory, diody, jak i elementy bierne, tj. rezystory, kondensatory. Takie układy nazywamy monolitycznymi układami scalonymi. Tym układom, jako najczęściej stosowanym, poświęcimy większość naszego opisu.

Przykład przekroju półprzewodnikowego US jest przedstawiony na rys. 1.

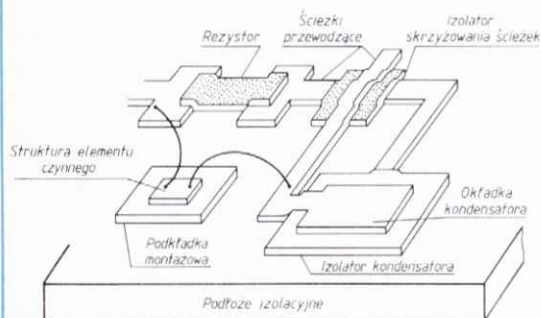
Podłożem biernym jest płytka izolatora, na której wytwarza się tylko elementy bierne w postaci różnych (cienkich lub grubych) warstw materiałów naniesionych na to podłoże, natomiast czynne elementy półprzewodnikowe dołącza się w oddzielnym cyklu technologicznym. Mogą to być elementy dyskretnie lub US. Ogólnie takie układy nazywamy hybrydowymi układami scalonymi. Układy hybrydowe mogą być cienkowarstwowe (grubość warstw rzędu do 0,1 μm) lub grubowarstwowe (grubość warstw rzędu kilkudziesięciu μm). Powierzchnia pojedynczego układu hybrydowego jest dość duża i może dochodzić do kilkudziesięciu cm^2 . Fragment układu hybrydowego grubowarstwowego przedstawiono na rys. 2.

Monolityczne US są wytwarzane najczęściej na płycie krzemu monokrystalicznego o grubości 300–600 μm i średnicy kilku cali (rys. 3). Powierzchnia pojedynczego układu monolitycznego wynosi od kilku do kilkudziesięciu mm^2 . Pojedynczych układów, tzw. struktur lub mikropłyt (chip) na jednym podłożu, jest dużo i wszystkie one są takim samym układem scalonym wytwarzanym w jednym cyklu technologicznym (rys. 3).

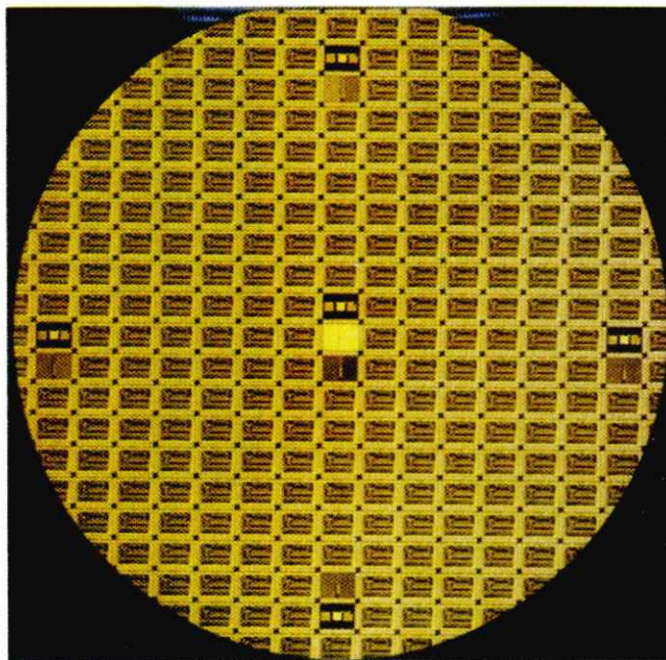
Cały cykl technologiczny wytwarzania scalonych układów półprzewodnikowych jest podporządkowany wykonaniu najbardziej skomplikowanego elementu czynnego w układzie,



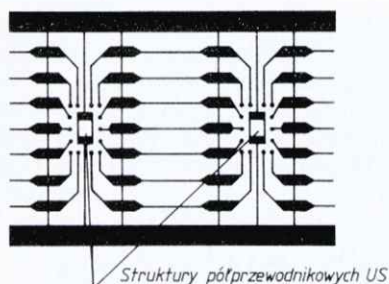
Rys. 1. Przekrój monolitycznego układu scalonego



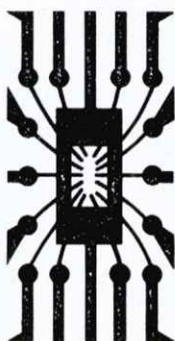
Rys. 2. Fragment układu scalonego hybrydowego, grubowarstwowego



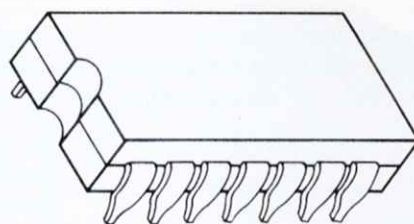
Rys. 3. Płytkę półprzewodnikową z pojedynczymi strukturami (chipami) monolitycznych US



Rys. 4. Struktury US przyklejone do azuru



Rys. 5. Połączenia kontaktów struktury z wyprowadzeniami



Rys. 6. Układ scalony w obudowie plastikowej

czyli tranzystora. W zależności od tego, jaki rodzaj tranzystorów stanowi podstawowy element czynny, dzielimy układy scalone na bipolarne (tranzystor bipolarny) i unipolarne (tranzystor unipolarny). Dla pozostałych, występujących w US elementów czynnych i biernych, nie zmienia się cyklu technologicznego, a wykorzystuje odpowiednie obszary tranzystorów i łączy się je ze sobą za pomocą metalizacji na powierzchni US (przykład przekroju – na rys. 1).

Struktury układów wykonanych na monolitycznym podłożu (rys. 3) – testuje się za pomocą urządzeń, których końcówki pomiarowe są ostrzami igłami. Stąd ich nazwa – testery ostrzowe. Ostrza testerów są dociskane do metalizowanych pól kontaktowych każdej struktury (rys. 1), po czym następuje kontrola parametrów elektrycznych układu. Struktury wadliwe są oznaczane. Następnie płytkę tną się na pojedyncze struktury zawierające układ scalony. Oznaczone, wadliwe układy są eliminowane. Dobre "chipy" lutuje się lub klei do obudowy lub metalo-

wego paska, tzw. azuru (rys. 4).

W przyklejonym układzie łączy się pola kontaktowe z wyprowadzeniami układu scalonego (rys. 5). Następnie zamyka się (hermetyzuje) układy w obudowach plastikowych (rys. 6), ceramicznych lub metalowych, które chronią je przed oddziaływaniami zewnętrznymi.

Tak, w dużym skrócie i z uproszczeniami można przedstawić powstawanie monolitycznych układów scalonych.

Klasyfikacja układów scalonych

Bardzo krótki, przedstawiony wyżej opis US narzuca pewną klasyfikację, która w zależności od przyjętych kryteriów może być różna.

Ze względu na technologię wykonania oraz konstrukcję, US dzielimy tak jak przedstawiono na rys. 7.

Inny podział uwzględniający rodzaj zastosowań US przedstawiono na rys. 8.

Układy analogowe pracują z sygnałami ciągłymi, natomiast układy cyfrowe z sygnałami dyskretnymi.

Zarówno analogowe jak i cyfrowe monolityczne układy scalone mogą być bipolarne lub unipolarne. Układy hybrydowe są w przeważającej większości układami analogowymi. Do najczęściej wytwarzanych w wersji scalonej monolitycznych analogowych układów zalicza się:

- wzmacniacze operacyjne,
 - komparatory,
 - stabilizatory napięcia,
 - inne układy, typu wzmacniacze akustyczne, szerokopasmowe, przetworniki a/c i c/a.
- Klasyfikacja układów scalonych cyfrowych (USC) jest bardziej skomplikowana.

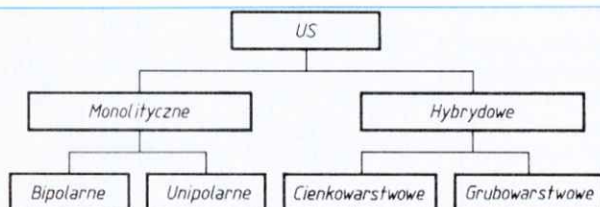
Ze względu na technologię i konstrukcję wykonania USC dzielą się na rodziny układów bipolarnych i unipolarnych typu MISFET przedstawione na rys. 9.

Nie omówiliśmy jeszcze jednego kryterium podziału monolitycznych układów scalonych, tj. klasyfikacji ze względu na stopień scalenia. Otóż w miarę rozwoju mikroelektroniki, liczba elementów elektronicznych w pojedynczej strukturze monolitycznego US systematycznie się zwiększa. Oznacza to zwiększenie stopnia scalenia lub inaczej, skali integracji czyli liczby elementów w pojedynczej strukturze, której powierzchnia zmienia się w niedużym zakresie.

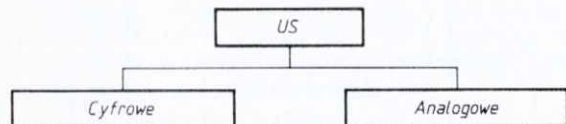
W jednej strukturze (chipie) mogą znajdować się bardzo proste układy, typu bramki logiczne i tu nie jest potrzebna duża skala integracji. Natomiast układy o bardzo dużym stopniu złożoności, np. takie jak mikroprocesory, mogą być wykonywane tylko w bardzo dużej skali integracji.

W zależności od stopnia scalenia półprzewodnikowe US dzielimy następująco:

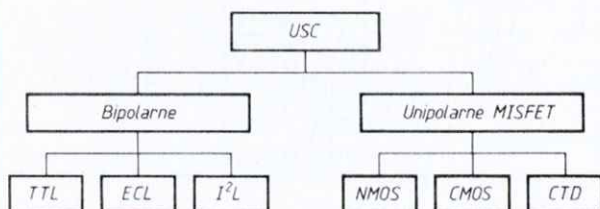
- SSI (Small Scale Integration) – mała skala



Rys. 7. Klasyfikacja układów scalonych ze względu na technologię



Rys. 8. Klasyfikacja układów scalonych ze względu na rodzaje przetwarzanych sygnałów



Rys. 9. Klasyfikacja cyfrowych układów scalonych ze względu na technologię i konstrukcję

TTL – (transistor – transistor logic) układy logiczne tranzystorowe
 ECL – (emitter coupled logic) układy logiczne z tranzystorami ze sprzężeniem emiterowym
 I²L – (integrated injection logic) układy scalone iniekcyjne
 NMOS – układy scalone MOS z kanałem n
 CMOS – (complementary MOS) układy scalone z komplementarnymi tranzystorami
 CTD – (charge transfer device) układy scalone z transportem ładunków

integracji, tj. do około kilkudziesięciu elementów w strukturze – chipie,
 – MSI (Medium Scale Integration) – średnia skala integracji, do kilkuset elementów w strukturze,
 – LSI (Large Scale Integration) – duża skala integracji, powyżej kilkuset elementów w strukturze,
 – VLSI (Very Large Scale Integration) – bardzo duża skala integracji, ponad 100 tys. elementów w strukturze,
 – Super VLSI lub ULSI (Ultra LSI) – ponad 1 mln elementów w strukturze.

Zwiększanie stopnia scalenia powoduje zmniejszenie wymiarów i masy, zwiększenie szybkości działania układów i ich niezawodności oraz możliwość większej automatyzacji procesów technologicznych i w efekcie – zmniejszenie kosztów wytwarzania US. Są jednak i negatywne cechy wynikające ze zwiększania skali integracji. Należą do nich trudności z odprowadzaniem ciepła oraz z wykonaniem elementów biernych, np. rezystorów, albo kondensatorów o dużych wartościach.

Wspomniano, że zwiększenie skali integracji zmniejsza koszty wytwarzania pojedynczego układu scalonego. Dowodem jest to, że ceny tranzystorów, jako składników monolitycznych układów scalonych, zmniejszają się około 100 razy na 10 lat. W znanym w latach siedemdziesiątych porównaniu, Stuart Madnick tak scharakteryzował rozwój elektroniki: "Gdyby przemysł samochodowy rozwijał się tak dynamicznie jak elektronika w ostatnich trzydziestu latach, to Rolls-Royce kosztowałby obecnie 2 dolary i można byłoby nim przejechać 2 miliony mil zużywając galon benzyny". □

Mając na uwadze, że nasi Czytelnicy lubią samodzielnie konstruować urządzenia elektroniczne użyteczne w codziennej praktyce, nawiązaliśmy współpracę z firmą Nord Elektronik, która zajmuje się projektowaniem, produkcją i sprzedażą elektronicznych układów do samodzielnego montażu.

Poniżej zamieszczamy dwa pierwsze opisy. Gotowe płytki z połączeniami drukowanymi a nawet komplety elementów potrzebnych do montażu można zamówić w firmie Nord Elektronik, której adres znajduje się na końcu artykułu.

Redakcja

Elektroniczna ruletka

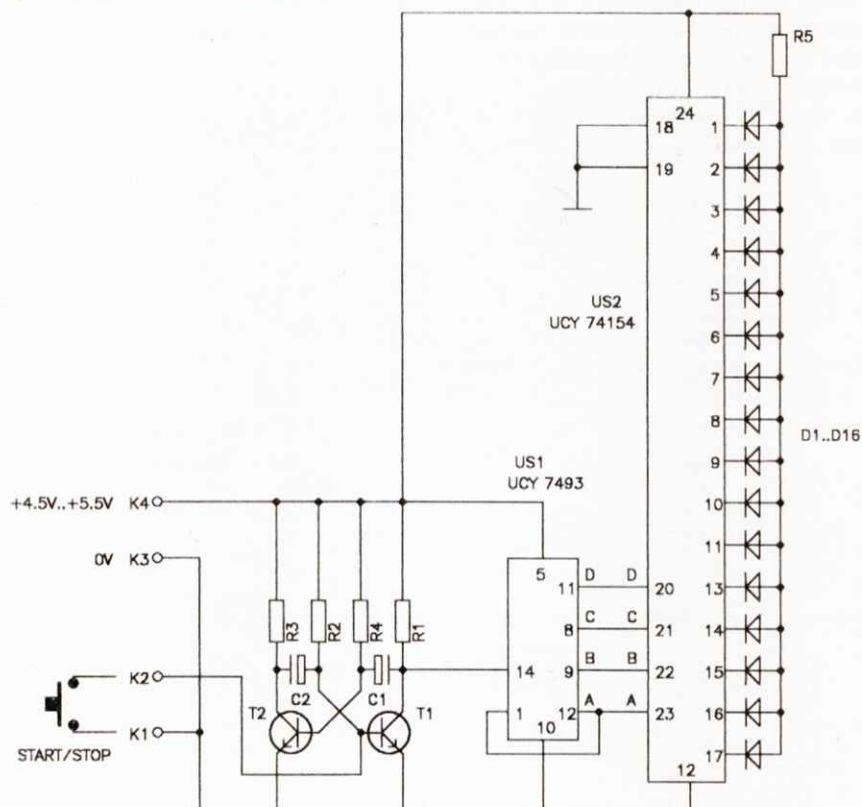
Jest to proste urządzenie "losujące", z obrazowaniem wyniku poprzez zaświecenie jednej z szesnastu diod elektroluminescencyjnych umieszczonych, dla upodobnienia do prawdziwej ruletki, na obwodzie koła. Podczas losowania widać przemieszczający się punkt świetlny, jednak szybkość jego ruchu (zależna od częstotliwości generatora taktującego) oraz fakt, że diody nie zaświecają się "po kolei", odbiera graczowi jakąkolwiek możliwość przewidzenia lub wpłynięcia na wynik. Niewielkie wymiary oraz możliwość zasilania bateryjnego (z baterii 3R12) to dodatkowe walory gotowego urządzenia.

Zasada działania

Schemat układu jest przedstawiony na rys.1.

Układ składa się z kluczowanego generatora taktującego (elementy T1, T2, R1-R4, C1, C2), licznika binarnego 4-bitowego UCY7493 i dekodera binarnego, również 4-bitowego, UCY74154. Zadaniem licznika jest binarne zliczanie impulsów doprowadzanych do jego wejścia. Licznik US1 zlicza impulsy, a na wyjściach ABCD pojawiają się kolejno sygnały odpowiadające 4-bitowym słowom binarnym będącym dwójkową reprezentacją wyniku zliczania. Te sygnały ABCD są doprowadzane do wejść ABCD dekodera. Dekoder ma 16 wyjść odpowiadających dziesiętnym wartościom wszystkich 4-bitowych słów binarnych ABCD, czyli liczbom całkowitym od 0 do 15. Na wyjściach występują wysokie stany logiczne, a tylko na jednym, zgodnym z wartością dziesiętną doprowadzonego słowa binarnego, wy-

Rys.1. Schemat elektronicznej ruletki



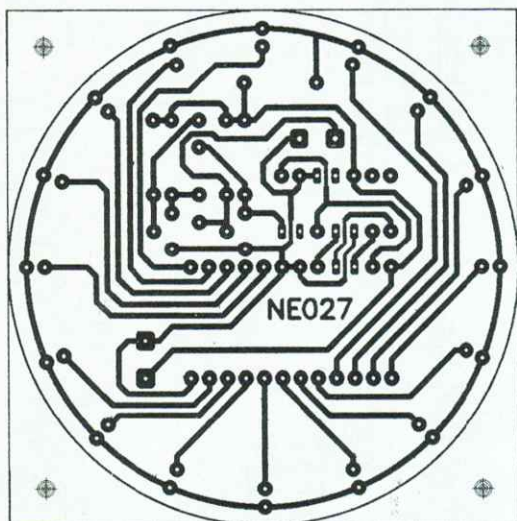
PPHU ELKOD

51-003 Wrocław,
 ul. Witkowska 12

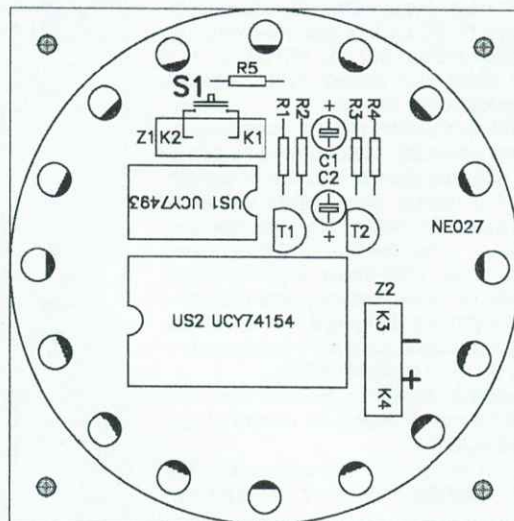
o f e r u j e :

- Płytki drukowane (na zamówienie)
- Materiały i urządzenie do samodzielnego wykonania płytek drukowanych
- Środki pomocnicze dla elektroniki

RO/345



Rys.2. Płytkę drukowaną ruletki (skala 1:1)



Rys.3. Rozmieszczenie elementów (nadruk na płytce)

stępuje stan niski. Z ogólnej liczby 16 diod dołączonych do wyjść układu może przewodzić tylko jedna.

Kluczowany generator taktujący dostarcza do wejścia licznika binarnego UCY 7493 (wypr. 14) impulsy zegarowe (taktujące), ale tylko wtedy, gdy klucz oznaczony symbolem START/STOP jest rozarty. Dekoder

UCY74154 (US2) "wybiera" diodę, która jest dołączona do wyjścia odpowiadającego wejściowemu słowu binarnemu. Rezystor R5 ogranicza prąd wybranej diody.

Montaż i uruchomienie

Na rys.2 przedstawiono płytkę drukowaną układu a na rys.3 rozmieszczenie elementów na płytce. Układ należy zmontować zgodnie

z rys.3 (nadruk na płytce), posługując się lutownicą o mocy nie większej niż 25 W.

Napięcie zasilania układu powinno wynosić +5 V, dopuszcza się jednak w tym przypadku używanie nowej baterii 3R12 (płaskiej), lub trzech – czterech ogniw R6. (cr) □

Przygotowano przy współpracy z firmą Nord Elektronik, ul. Kopernika 22, 76-270 Ustka, tel. (0-59) 14-61-54

Woltomierz cyfrowy z układem scalonym ICL7106

Woltomierz służy do pomiarów napięć stałych -100 ÷ +100 V w czterech wybieranych ręcznie podzakresach: 200 mV, 2 V, 20 V oraz 100 V. Zastosowanie popularnego układu ICL7106 firmy Intersil ma wiele zalet:

- niewielki pobór prądu (1 mA),
- pojedyncze napięcie zasilające (9 V),
- bezpośrednie sterowanie wyświetlaczem ciekłokrystalicznym (LCD),
- automatyczne wyświetlanie znaku "-"
- względna prostota i zwartość konstrukcji.

Zasada działania

Schemat woltomierza jest przedstawiony na rys.1. Woltomierz cyfrowy składa się z trzech zasadniczych podzespołów: układu scalonego ICL7106 z elementami towarzyszącymi, wskaźnika - wyświetlacza LCD i wejściowego dzielnika napięcia (elementy R10÷R13). W układzie mogą być ponadto zastosowane elementy sterujące wyświetlaniem dodatkowych informacji na wskaźniku LCD.

Działanie woltomierza cyfrowego polega na

przetworzeniu sygnału analogowego, jakim jest doprowadzony sygnał wejściowy o nieznanej wartości napięcia na zespół sygnałów cyfrowych, które umożliwiają liczbowe przedstawienie wartości mierzonego napięcia. Układ scalony ICL7106 zawiera w swoim wnętrzu: przetwornik analogowo-cyfrowy i zespół dekodów przetwarzających sygnały cyfrowe reprezentujące wartość napięcia wejściowego na specyficzne sygnały sterujące wyświetlaniem wyniku pomiaru na wskaźniku LCD.

Zakres pomiarowy układu ICL7106 wynosi 199 mV. W celu umożliwienia pomiarów większych napięć, do wejścia układu dołączono zespół rezystorów, które wraz z przełącznikiem tworzą dzielniki o stopniu podziału 10, 100 lub 500 umożliwiające rozszerzenie zakresu pomiarowego 10-, 100- lub 500-krotnie, czyli do wartości 1,99, 19,9 i 99,9 V.

Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać wyboru jednej z dwóch metod wyświetlania dodatkowych segmentów wskaźnika LCD.

Pierwsza z nich, standardowa, wymaga montażu elementów na polu F1 (R5, R6, T1, ZW6). W tym przypadku istnieje jedynie możliwość wyświetlania jednej z trzech kropek dziesiętnych. W drugim przypadku (pole F2 - elementy: R1a, PR1a, ZW1a oraz układ CMOS CD 4070 lub odpowiednik) uzyskuje się dodatkowo automatyczny wskaźnik wyzerowania baterii (przez uaktywnienie segmentu LO BAT lub Bat zależnie od typu wskaźnika LCD). Próg działania sygnalizatora ustawia się potencjometrem PR1a na poziomie ok. 7 V.

Uwaga! Niedopuszczalne jest pozostawienie obu pól wolnych, jak również zapełnienie obydwu.

Na rys.2 przedstawiono płytkę drukowaną układu a na rys.3 rozmieszczenie elementów na płytce. Należy pamiętać, że układy scalone CMOS (ICL 7106 i ew. CD 4070) są podatne na przebiecia ładunkiem elektrostatycznym, dlatego należy przestrzegać następujących zasad:

- w czasie przechowywania końcówek układów powinny być zwarte, można stosować w tym celu gąbkę lub folię przewodzącą,
- nie dotykać wolnych końcówek palcami,
- podczas montażu unikać ubrań z tworzyw sztucznych podatnych na gromadzenie ładunków elektrostatycznych,
- wkładać je w podstawki jako ostatnie, zawsze przy odłączonym zasilaniu.

Wyświetlacze LCD mogą zostać trwale uszkodzone pod wpływem podwyższonej temperatury ($> 40^{\circ}\text{C}$) lub doprowadzenia do nich napięć stałych (już ok. 100 mV). Sposób dołączenia przełącznika zakresów jest przedstawiony na rys.1.

Przed umieszczeniem płytki w obudowie należy ją od wewnątrz zaekranować za pomocą folii przewodzącej połączonej z kolkiem GND. W obudowie warto także wywiercić otwór ułatwiający dostęp do potencjometru PR1. Jeżeli zdecydowaliśmy się na układ rozszerzonego sterowania wyświetlaczem LCD, należy wolny koniec potencjometru PR1a połączyć z biegnącą obok ścieżką zasilającą (łączyącą się m.in. z wyprowadzeniami 1, 9, 13 i 14 układu 4070).

Po wykonaniu czynności montażowych należy przeprowadzić kalibrację układu w sposób następujący:

- do wyprowadzeń 35 i 36 układu ICL7106 dołączyć dokładny woltomierz (najlepiej cyfrowy),

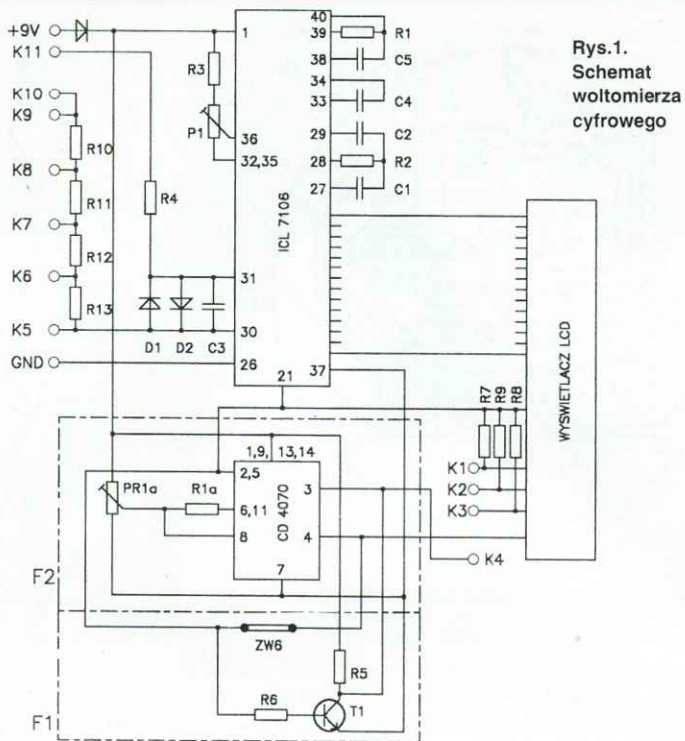
- za pomocą potencjometru PR1 ustawić wartość napięcia na tych zaciskach równą 100 mV, z możliwie największą dokładnością. Po tej czynności i umieszczeniu płytki w ekranowanej obudowie urządzenie jest gotowe do pracy.

Pomiary najlepiej zawsze rozpoczynać od najwyższego zakresu (100 V) i ewentualnie zmieniać zakres aż do uzyskania najdokładniejszego odczytu. Przepiętnie zakresu jest sygnalizowane przez wygaszenie trzech ostatnich cyfr wyświetlacza. Klasa miernika jest zależna głównie od tolerancji rezystorów R10-R13 i dokładności ustawienia potencjometru PR1. (cr) □

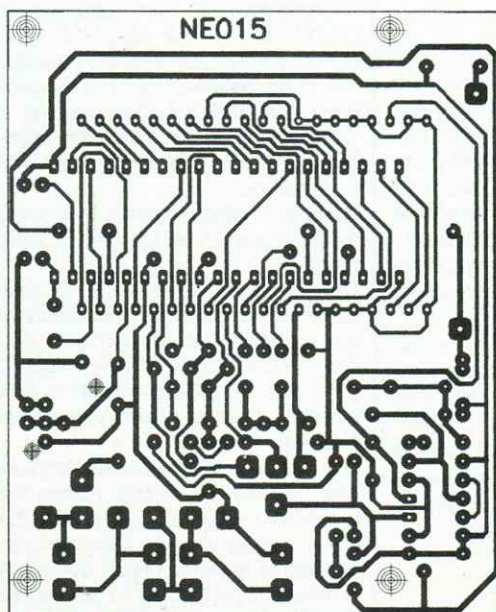
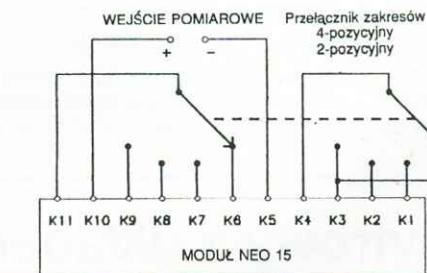
Przygotowano przy współpracy z firmą

NORD ELEKTRONIK

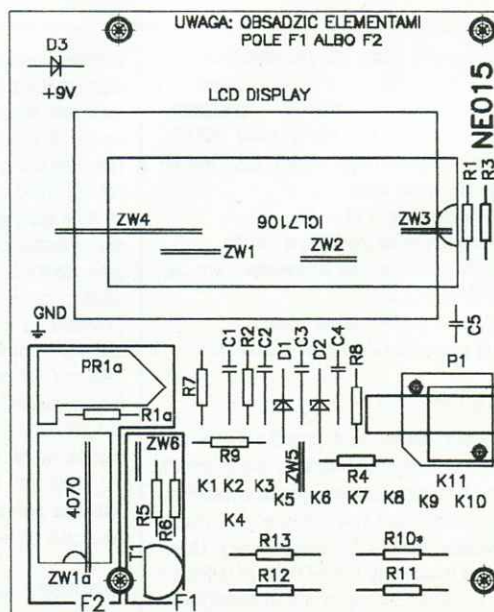
76-270 Ustka
ul. Kopernika 22
tel./fax (059) 146-154



Rys.1.
Schemat
woltomierza
cyfrowego



Rys.2. Płytkę drukowaną woltomierza cyfrowego (skala 1:1)



Rys.3. Rozmieszczenie elementów (nadruk na płytce)

3. Układy z przełączanymi pojemnościami ⁽²⁾

Mieczysław Kręciejewski

Zastosowanie układów SC w filtrach elektrycznych

Na początek rozpatrzmy prosty przykład filtru dolnoprzepustowego. Na rys. 5a przedstawiono tradycyjną realizację tego filtru z zastosowaniem elementów RC. Charakterystyki amplitudowa $A(\omega)$ i fazowa $\varphi(\omega)$ tego filtru mają postać:

$$A(\omega) = \frac{|U_{wy}|}{|U_{we}|} = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega R_1 C_2)^2}}$$

$$\varphi(\omega) = \arg\left(\frac{U_{wy}}{U_{we}}\right) = -\arctg(\omega R_1 C_2)$$

Przypomnijmy, że ω oznacza pulsację. Łatwo ją przeliczyć na częstotliwość: $f = \omega/2\pi$. Wykres tych charakterystyk jest przedstawiony na rys. 5b.

Załóżmy, że chcemy uzyskać 3 dB częstotliwość graniczną ω_1 równą 10 krad/s. Zastosujemy kondensator C_2 o pojemności 10 pF (typowy do układów scalonych). Wobec tego rezystor R_1 musi mieć wartość $R_1 = 1/(\omega_1 C_2) = 10 \text{ M}\Omega$. Jak na rezystor

scalony, jest to wartość niezwykle duża. Taki rezystor zajmuje w układzie scalonym powierzchnię $10^6 \mu\text{m}^2$, czyli kilkanaście procent średniej wielkości układu scalonego. Poza tym jego parametry nie są stabilne, co powoduje, że otrzymany filtr również nie ma stałych i dobrze określonych własności. Realizacja tego filtru w technice SC (przy typowej wartości okresu zegara $T = 10 \mu\text{s}$) wymaga zastosowania kondensatora C_1 o pojemności 1 pF ($1 \text{ pF}/10 \mu\text{s} = 10 \text{ M}\Omega$). Taki kondensator zajmuje powierzchnię ok. $2500 \mu\text{m}^2$, czyli ok. 0,25% tej, której wymaga rezystor $10 \text{ M}\Omega$. Częstotliwość graniczna jest w tym przypadku określona wzorem:

$$\omega_1 = \frac{1}{R_1 C_2} = \frac{C_1}{T C_2}$$

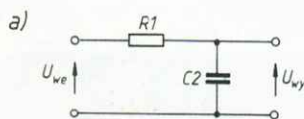
Z tej zależności wynikają dwa ważne wnioski.

1. Parametry filtru zależą od stosunku dwóch pojemności, a jak wiadomo stosunek wartości elementów tego samego typu w układzie scalonym jest wartością dobrze określoną. Dzięki temu parametry filtru mają małą tolerancję (okres T może być bardzo

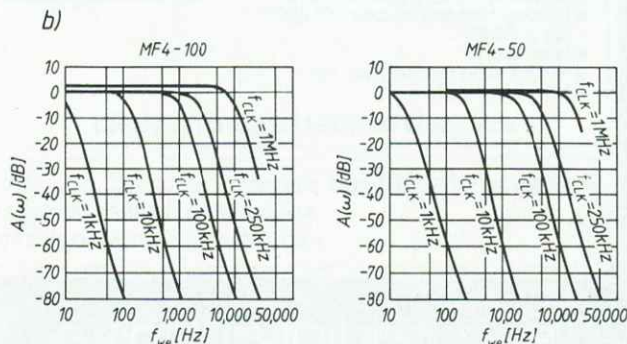
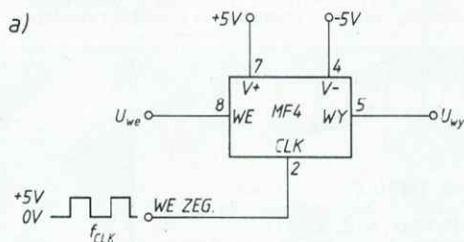
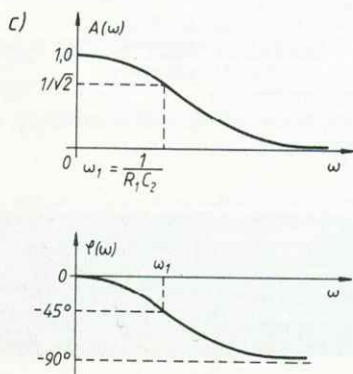
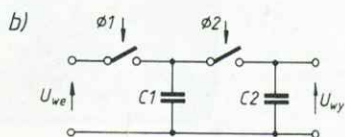
dokładny i stabilny). Ma to szczególne znaczenie zwłaszcza w filtrach wielostopniowych (wysokiego rzędu).

2. Zmieniając częstotliwość taktowania, a więc okres T , można łatwo przestrajać filtr. Jest to naturalna cecha filtrów typu SC.

Dzięki, m.in., tym właściwościom układy filtrujące SC zostały wprowadzone do produkcji jako popularne i tanie elementy scalone. Produkowane filtry scalone są dostępne w dwóch konfiguracjach: ustalonej i uniwersalnej. Konfiguracja ustalona oznacza, że w układzie są wykonane na stałe połączenia, które określają typ filtru (dolnoprzepustowy, górnoprzepustowy, pasmowoprzepustowy lub pasmowozaporowy). Filtry uniwersalne mają natomiast dostępne wejścia i wyjścia stopni pośrednich tak, że użytkownik może przez wykonanie odpowiednich połączeń otrzymać dowolny typ charakterystyki. Przykładem filtru o ustalonej konfiguracji jest MF4 produkowany przez National Semiconductor. Jest to filtr dolnoprzepustowy 4. rzędu o charakterystyce Butterwortha. Zastosowanie techniki SC całkowicie wyeliminowało potrzebę dołączania elementów zewnątrz-



Rys. 5. Prosty filtr dolnoprzepustowy
a – realizacja RC,
b – realizacja SC,
c – charakterystyka filtru



Rys. 6. Filtr dolnoprzepustowy 4. rzędu MF4

a – jeden ze sposobów połączeń, b – charakterystyki amplitudowe

nych (rys. 6a), z wyjątkiem kondensatorów blokujących zasilanie. Ten układ jest dostępny w dwóch wersjach różniących się ustalonym stosunkiem częstotliwości zegarowej f_{CLK} do 3 dB częstotliwości granicznej f_g :

MF4-50 $f_{CLK}/f_g = 50:1$

MF4-100 $f_{CLK}/f_g = 100:1$

Charakterystyki amplitudowe uzyskiwane w obu wersjach są przedstawione na rys. 6b. Taktowanie układu może się odbywać sygnałem zewnętrznym lub generowanym wewnętrznie. W tym drugim przypadku do układu należy przyłączyć elementy R i C ustalające częstotliwość pracy wewnętrznego generatora. Zegar zewnętrzny może być sygnałem TTL lub CMOS – dla każdego z nich jest przewidziane osobne wejście. W celu zwiększenia rzędu filtru układy MF4 mogą być łączone kaskadowo.

A oto kilka danych technicznych układu MF4.

Zasilanie: $5+14\text{ V } (\pm 2,5 \pm 7,5\text{ V})$
 Zakres przestrajania f_g : $0,1\text{ Hz} \div 20\text{ kHz}$
 Dokładność stosunku f_{CLK}/f_g : $\pm 0,3\%$
 Zakres dynamiczny: 80 dB
 Tłumienie dla $f = 2f_g$: 25 dB

Jako przykład filtru uniwersalnego omówimy układ LTC1064 firmy Linear Technology. Ten układ składa się z czterech szybkich sekcji 2. rzędu. Każdą z nich za pomocą 3+5 rezystorów można skonfigurować jako filtr o dowolnym typie charakterystyki: dolnoprzepustowej, górnoprzepustowej, pasmowoprzepustowej lub pasmowozaporowej. Kształt każdej z tych charakterystyk można określić przez doprowadzenie częstotliwości środkowej f_0 wyznaczonej częstotliwością zegara lub jeszcze dodatkowo stosunkiem

dwóch rezystancji. W zależności od wymaganej dobroci Q częstotliwość sygnału wejściowego f może się zawierać w granicach $0,1 \div 100\text{ Hz}$ ($Q \leq 5$) lub $0,1 \div 140\text{ Hz}$ ($Q \leq 3$). Przez połączenie kaskadowe 4 sekcji 2. rzędu otrzymuje się dowolny filtr 8. rzędu. Można przy tym zrealizować charakterystykę amplitudową Butterwortha, Czebyszewa, Bessla itd.

Podstawowe dane techniczne filtru

Zakres przestrajania f_0 : $0,1 \div 140\text{ kHz}$
 Zakres częstotliwości wejściowych: $0 \div 1\text{ MHz}$
 Stosunek f_{CLK}/f_0 : $50:1$ lub $100:1$
 Dokładność stosunku f_{CLK}/f_0 : $\pm 0,4\%$
 Maksymalna częstotliwość zegarowa: 7 MHz

W przypadku tego filtru zrezygnowaliśmy z podania przykładowego zastosowania ze względu na bogactwo możliwości. Zainteresowanego Czytelnika odsyłamy (jak reszta zawsze) do karty katalogowej. □

Raychem PolySwitch® Francja

- nominalne rezystancje od $0,005\ \Omega$ do $20\ \Omega$
- prądy zadziałania od $0,2\text{ A}$ do 20 A
- dopuszczalne napięcie pracy 60 do 250 V
- czasy reakcji od $0,01\text{ s}$
- duża ilość zadziałań, praca bezobsługowa
- samoczynne wyłączenie przez wzrost rezystancji do $150\text{ M}\Omega$ przy temperaturach $> 120^\circ\text{C}$
- samoczynny powrót do stanu przewodzenia po ochłodzeniu
- obudowy do montażu przewlekane i do SMT

PÓŁPRZEWODNIKOWE ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE
OBWODY PRZED NADMIERNYM PRĄDEM I TEMPERATURĄ

ISO 9001

CP Clare

Typ OPTO MOS

- na prąd stały i zmienny do 400 V , 3 A (40 V)
- przełączanie typu A, B i C
- pojedyncze i podwójne
- zabezpieczenie przed zwarciami

Na fotorezystorach i triakach

- na prąd zmienny do 600 V , 15 A
- załączanie w zerze lub typu przypadkowego
- częstotliwość pracy $20 \div 500\text{ Hz}$

Czujniki – do prądu stałego i zmiennego $0,5 \div 100\text{ mA}$, liniowość 13 bitów

PRZEKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE ISO 9001
z izolacją optyczną do 4 kV skut

AMPHENOL

- BNC, TWINAX (również do sieci komputerowych)
- UHF, TNC, N, C, SMA i inne
- adaptory do połączeń między różnymi seriami np. BNC-N, N-SMA i inne
- łączone z kablem metodą „CLAMP” lub „CRIMP”
- terminatory
- narzędzia do montażu ww. złączy
- kable współosiowe

ZŁĄCZA WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

CP Clare

Seria CG

- pojedyncze, napięcie przebicia 75 V do $7,5\text{ kV}$

Seria PMT3

- podwójne, napięcia 150 V do 400 V , również z zabezpieczeniem termicznym
- czas reakcji $0,1\ \mu\text{s}$, pojemność $< 10\text{ fF}$
- wielokrotne udary prądowe do 20 kA
- wymiary CG $6 \times 8\text{ mm}$, $8 \times 8\text{ mm}$, PMT3 $15 \times 8\text{ mm}$

Seria AC

- do zabezpieczeń obwodów sieci zasilającej 120 V (AC120) i 220 V (AC240)
- maksymalny prąd podążający do 300 A
- wielokrotne udary prądowe do 10 kA • wymiary $6 \times 8\text{ mm}$

ODGROMNIKI DO ZABEZPIECZEŃ ISO 9001
obwodów, czujników i urządzeń, homologowane

Ponadto oferujemy: złącza, przełączniki, odgromniki, oscyloskopy cyfrowe, rejestratory wielokanałowe, woltomierze, zasilacze, częstotłomierniki, analizatory widma i analizatory stanów logicznych.



radiotechnika
SPÓŁKA z o.o. **MARKETING**

B. HADYŃSKI & I-BIS WROCŁAW

50-335 WROCŁAW, HENRYKA SIENKIEWICZA 6

TEL./FAX (0-71) 211612, TEL. 72 25 16, (0-71) 22 86 92; TLX 0712228

01-161 WARSZAWA, UL. OBOZOWA 20,

TEL. (0-22) 632 02 45 w. 344

FAX (0-22) 632 91 09

90-254 ŁÓDŹ, UL. G. PIRAMOWICZA 11/13,

TEL./FAX (0-42) 30 15 11

GDĄŃSK

TEL./FAX (0-58) 46 01 32

**Sieci satelitarne VSAT – mało jeszcze u nas znane, ale użyteczne bo niedrogie a efektywne.
Jak to współpracuje z innymi sieciami, o tym w artykule**

Współpraca systemów VSAT z sieciami ISDN

Janusz Zygierewicz

Systemy łączności satelitarnej wykorzystujące małe, naziemne stacje końcowe, tzw. stacje VSAT, są w coraz szerszym zakresie wprowadzane do użytku w wielu krajach, również i w Polsce. Systemy te są przeznaczone głównie do transmisji niewielkiej liczby sygnałów cyfrowych, w tym sygnałów pojedynczych kanałów telefonicznych, między centralami zarządzania i lokalnymi oddziałami firm, organizacji, itp. Zasady działania systemów, sposoby ich wykorzystania i korzyści z nich wynikające były dość szczegółowo opisane w nrze 12/1991 "Re".

Obecnie w ramach dążeń do zwiększania stopnia wykorzystania różnych systemów telekomunikacyjnych pojawiają się nowe propozycje rozszerzenia możliwości i zadań systemów VSAT. Z jednej strony mają one na celu określenie warunków współpracy wydziałonych, najczęściej prywatnych sieci VSAT z sieciami publicznymi ISDN*, a z drugiej strony – objęcie zasięgiem działania VSAT różnego rodzaju prywatnych sieci telefonicznych, w skład których wchodziłyby zarówno abonenci stacjonarni, jak i ruchomi.

Zasady włączenia sieci satelitarnej VSAT do publicznej sieci ISDN

Prywatna sieć VSAT to sieć połączeń między małymi stacjami satelitarnymi, oferującymi użytkownikom różne usługi.

Na rys. 1 przedstawiono typowy przykład połączeń sieci VSAT z publiczną siecią ISDN. W przypadku, gdy urządzenia końcowe TE**) nie są połączone z siecią VSAT za pomocą typowych układów interfejsów ISDN, sieć VSAT jest określana jako niezależna sieć prywatna. Sieć VSAT jest połączona wtedy z siecią publiczną ISDN za pomocą interfejsów typu T tej sieci (rys. 1). W przypadku, gdy sieć VSAT oferuje użytkownikom usługi zgodnie z wymaganiami sieci ISDN, mówimy o prywatnej sieci ISDN opartej na zastosowaniu systemu VSAT.

Struktura połączeń sieci VSAT z publiczną siecią ISDN

W zasadzie można wyobrazić sobie wiele możliwych struktur połączeń w zależności od rodzaju współpracujących sieci i potrzeb użytkowników. W praktyce można rozważać ograniczyć tylko do dwóch występujących przypadków, a mianowicie:

1. połączenie prywatnej sieci ISDN, opartej na systemie VSAT, z publiczną siecią ISDN (rys. 3);

2. połączenie odległych stacji końcowych z publiczną siecią ISDN za pomocą sieci VSAT (rys. 2).

W pierwszym przypadku sieć systemu VSAT ma strukturę gwiazdową i składa się z bardzo małych stacji końcowych VSAT, pewnej liczby końcowych central abonenckich, jednej lub kilku central tranzytowych, naziemnej stacji centralnej (Hub) i współpracującego satelity. W tych warunkach urządzenia końcowe TE mogą uzyskiwać między sobą połączenia w następujących konfiguracjach:

- urządzenia TE podłączone do tej samej stacji VSAT,
- urządzenia TE podłączone do różnych stacji VSAT w tej samej sieci,
- urządzenia TE połączone z siecią publiczną ISDN.

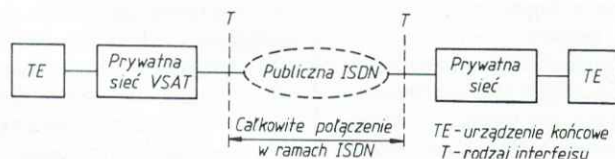
W drugim przypadku (rys. 2) chodzi o połączenie odległych miejscowości z siecią publiczną ISDN, np. gdy nie można tego uczynić

za pomocą sieci ziemskiej i racjonalnym rozwiązaniem jest instalacja w danych miejscowościach stacji końcowych VSAT. W skład sieci wchodzi oddalone stacje końcowe (R-VSAT), tranzytowe małe stacje (T-VSAT), stacja centralna "Hub" i satelita. W tym układzie połączenia mogą być realizowane zarówno w konfiguracji sieci gwiazdowej (star), jak i siatkowej (mesh).

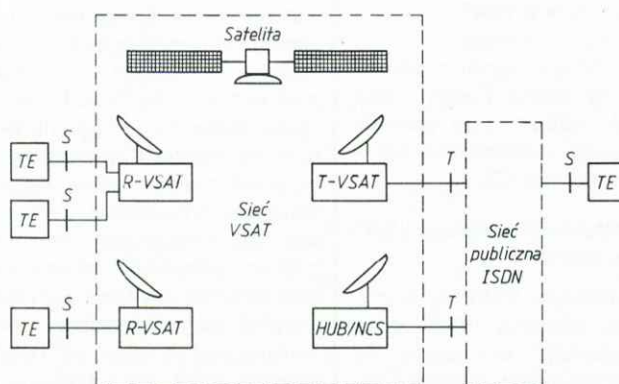
Należy zwrócić uwagę, że w przypadku tej konfiguracji głównym zadaniem sieci jest zapewnienie połączenia odległych miejsc z publiczną siecią ISDN.

Zasady współpracy systemów VSAT z sieciami telefonicznymi prywatnymi, stacjonarnymi i ruchomymi

Jak wynika z publikowanych propozycji, rozpatrywane są różne warianty współpracy systemu satelitarnego z sieciami prywatnymi, sprowadzające się do dwóch zasadniczych typów: ograniczenia współpracy tylko do bezpośredniego połączenia z wydzielonymi sieciami prywatnymi, lub dodatkowego wy-

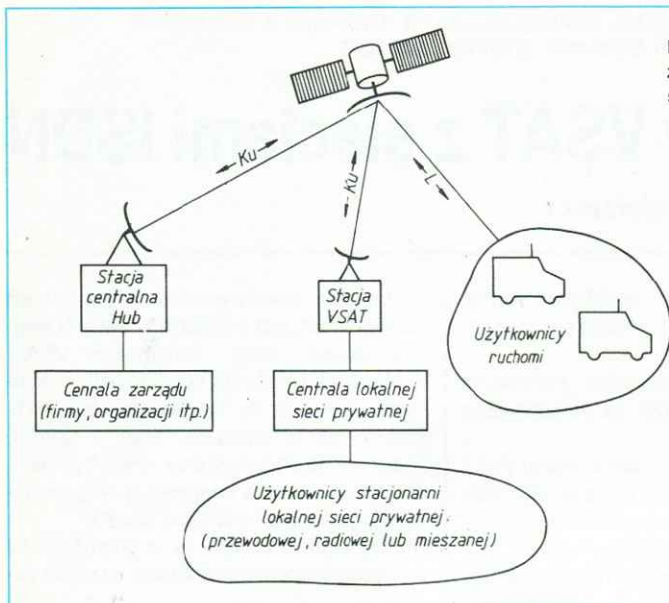


Rys. 1. Zasady ogólne połączenia prywatnej sieci VSAT z publiczną siecią ISDN

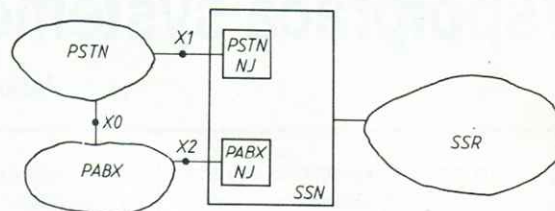


Rys. 2. Struktura połączeń odległych stacji końcowych z publiczną siecią ISDN za pomocą sieci VSAT

TE – urządzenie końcowe, HUB/NCS – stacja kontroli sieci VSAT, R-VSAT – odległe bardzo małe stacje końcowe VSAT, T-VSAT – tranzytowa bardzo mała stacja końcowa VSAT



Rys. 3. Ogólna konfiguracja sieci VSAT we współpracy z użytkownikami stacjonarnymi i ruchowymi sieci prywatnych



Rys. 4. Warunki współpracy sieci publicznych i prywatnych ze stacją satelitarną oraz użytkownikami sieci ruchomej
NI – (Network Interface) – układy współdziałania, stanowiące integralną część naziemnej stacji satelitarnej,
X – punkty połączeń, przy czym X1 i X2 reprezentują punkty połączeń stacji satelitarnej – odpowiednio z publiczną i prywatną siecią telefoniczną, a X0 punkt połączenia sieci publicznej z wydzieloną siecią prywatną, PABX – centrala automatyczna, PSTN – publiczna sieć telefoniczna, SSN – satelitarna stacja naziemna, SSR – stacje ruchome

korzystania sieci publicznej do realizacji dalszych połączeń. W każdym z tych rozwiązań lokalna stacja VSAT może funkcjonować jako centralna stacja w stosunku do użytkowników urządzeń lokalnej sieci prywatnej, zarówno sieci abonentów stacjonarnych, jak i ruchomych. W praktyce przyjmuje się, że urządzenia stacji naziemnej przejmują funkcje centrali automatycznej sieci prywatnej PABX. Dzięki dostępowi użytkowników stacjonarnych i ruchomych do lokalnej stacji VSAT, przez połączenie tej stacji poprzez stację centralną z innymi stacjami VSAT, podlegającymi danemu operatorowi, powstaje również możliwość wzajemnych połączeń z innymi lokalnymi sieciami prywatnymi. Zakłada się przy tym również możliwość, że w przypadku małej liczby abonentów ruchomych, rozmieszczonych na dużym obszarze, łączności z nimi mogłyby być realizowane tylko przez stację centralną, a nie najbliższą stację końcową VSAT.

Sieci o proponowanej konfiguracji są już zrealizowane w różnych rejonach Stanów Zjednoczonych; na terenie Europy trwają przygotowania do realizacji sieci doświadczalnych pod auspicjami Europejskiej Agencji Przestrzeni Kosmicznej ESA.

Podstawowe struktury połączeń VSAT z sieciami prywatnymi

Lokalna stacja końcowa VSAT do współpracy ze stacją centralną (Hub) wykorzystuje częstotliwości w pasmie Ku (14/11 GHz), a ze stacjami ruchowymi w pasmie L (1,6/1,5 GHz). Tak więc do realizacji połączeń z abonentami stacjonarnymi i ruchowymi muszą być wykorzystywane cztery urządzenia retransmisyjne satelity: dwa do dwukierunkowej łączności między stacjami końcowymi VSAT i stacją centralną oraz

dwa do połączeń stacji centralnej z abonentami ruchowymi. Połączenia między satelitarnymi stacjami stałymi i stacjami ruchowymi będą realizowane w pasmie Ku (stacja stała satelita) i w pasmie L (stacja ruchoma - satelita). Ze względu na wymaganą prostotę urządzeń abonentów ruchomych będzie przy tym potrzebna stosunkowo duża moc promieniowania nadajników i duża czułość odbiorczych urządzeń pokładowych w pasmie L. Konfiguracja takiej sieci jest przedstawiona poglądowo na rys. 3. Na rysunku tym pokazano przypadek bezpośredniej współpracy końcowej stacji satelitarnej VSAT z automatyczną centralą sieci prywatnej, realizującą połączenia zarówno z abonentami stacjonarnymi, jak i ruchowymi. Innymi słowy, abonent ruchomy jest traktowany jako pełnoprawny abonent centrali lokalnej sieci prywatnej. Można do niego dotrzeć ze strony abonenta stacjonarnego przez wybieranie odpowiedniego numeru, przy czym niewątpliwie wystąpią trudności związane ze stosowaniem różnych standardów do transmisji informacji na trasach sieć publiczna - stacja naziemna i stacja naziemna - stacja ruchoma. Będzie to wymagało opracowania urządzeń zmiany kodów, sygnalizacji itp. Wystarczy przypomnieć, że w sieci ruchomej dość powszechnie jest stosowana do realizacji połączenia telefonicznego szybkość transmisji 6,4 Kbit/s o strukturze 50 Hz, a w sieci stałej odpowiednio 64 Kbit/s i 8 Hz. Technologicznie może nie będzie to zbyt skomplikowane, ale na pewno nie ułatwi budowy i znacznie zwiększy koszty sieci hybrydowej.

Nie wyklucza się również takiej możliwości, że w wielu przypadkach łączność z użytkownikami ruchowymi ograniczy się tylko do swego rodzaju dwukierunkowego systemu

przywoławczego, z przekazywaniem informacji w postaci alfanumerycznej.

Przewidywane konfiguracje sieci połączeń ze stacjonarnymi i ruchowymi użytkownikami

Przewiduje się wykorzystywanie dwóch podstawowych konfiguracji sieci: współpracę stacji satelitarnych tylko z zamkniętymi sieciami prywatnymi, lub współpracę tych stacji z sieciami prywatnymi, z dodatkowym wykorzystaniem tranzytowych połączeń w sieci publicznej.

W przypadku prywatnej sieci zamkniętej dostęp do użytkowników ruchomych jest realizowany przez centralę PABX z wejściem bezpośrednim na stację satelitarną. Jest to konfiguracja prosta, umożliwiającą zapewnienie dużej niezawodności i niezależności działania zamkniętego systemu, ale bez korzyści płynących ze współdziałania z siecią publiczną, przede wszystkim co do zwiększania zasięgu.

W związku z tym, dla systemów obejmujących swoim zasięgiem duże obszary kraju, z rozproszonym rozmieszczeniem abonentów stacjonarnych w stosunku do stacji satelitarnych końcowych, przewidywane jest również wariant z wykorzystaniem pośrednictwa komutowanych sieci publicznych. Docelowo będą to na pewno sieci zintegrowanych usług, co jeszcze bardziej zwiększy elastyczność zastosowania systemu. W tym przypadku połączenia mogą obejmować również użytkowników formalnie nie należących do danej sieci zamkniętej, co daje podstawy z kolei do integracji różnych sieci prywatnych, stacjonarnych i ruchomych. W tym drugim wariantcie pojawiają się jednak dodatkowe wymagania na wyposażenie stacji naziemnej, szczególnie musi mieć ona

dwa typy urządzeń pośredniczących NJ do współpracy z siecią publiczną i ruchomą (rys. 4). Sprawy związane z jednoczesną współpracą z obu rodzajami sieci są tym bardziej skomplikowane, im bardziej różnią się od siebie protokoły połączeń stosowanych w dwóch typach sieci.

Punkt X1 na rys. 4 określa połączenie sieci publicznej z blokiem funkcjonalnym stacji naziemnej PSTN-NJ. Zależnie od przyjętego rozwiązania funkcjonalnego przyjmuje się przy tym zasadę pośredniego lub bezpośredniego wywołania abonenta ruchomego przez abonenta stacjonarnego sieci publicznej. W pierwszym przypadku użytkownik sieci publicznej wybiera najpierw numer stacji satelitarnej i dopiero po uzyskaniu połączenia wybiera numer abonenta ruchomego. W drugim przypadku użytkownik sieci publicznej wybiera od razu złożony numer stacji naziemnej i abonenta ruchomego.

Widoczny na rys. 4 punkt X2 podobnie określa połączenie centrali stacji prywatnej z innym blokiem funkcjonalnym stacji. W tym przypadku są rozpatrywane również dwa warianty rozwiązań, a mianowicie układ PABX-NJ jest traktowany jako szczególny rodzaj centrali sieci prywatnej. Rozwiązanie pierwsze może być efektywnie stosowane właściwie tylko w przypadku współpracy z siecią zintegrowanych usług ze względu na stosowaną obecnie w sieciach różnorodność protokołów połączeń, natomiast w rozwiązaniu drugim układ PABX-NJ powinien być projektowany tak jak PABX.

Rozwiązanie to jest oczywiście skomplikowane, ale umożliwia stosowanie różnych protokołów dostępu. Łączność między użytkownikami sieci publicznej i ruchomej jest realizowana na tej samej zasadzie, jak między różnymi sieciami prywatnymi typu PABX.

Na zakończenie należy dodać, że istnieją również projekty połączeń systemów VSAT i normalnej telefonii komórkowej w jeden wspólny system łączności. W tym przypadku stacja końcowa VSAT będzie współpracowała ze stacją bazową lokalnej sieci komórkowej. Dla tego typu konfiguracji sieci wprowadza się pojęcie "dalekosiężnej telefonii komórkowej". Przewiduje się znaczne możliwości stosowania tego rodzaju rozwiązań w Europie Wschodniej i Azji. W razie potrzeby, np. w przypadku telefonii wiejskiej, do oddalonej stacji VSAT mogą poprzez lokalną centralę być również dołączani abonenci stacjonarni, uzyskując przez system VSAT dostęp do ogólnej sieci krajowej, a nawet międzynarodowej.

*) ISDN – cyfrowa sieć z integracją usług, patrz nr 7/1995 "ReAV"

**) TE – terminal equipment – urządzenie końcowe, np. telefon, fax, komputer z kartą do transmisji danych

Słowa kluczowe: VSAT, ISDN, SIECI, SATELITY

Zastosowanie tranzystorów typu MOS w stopniach wyjściowych wzmacniaczy mocy pozwala na poprawę parametrów elektrycznych oraz eliminuje część problemów związanych z ich bipolarnymi odpowiednikami

Tranzystory typu MOSFET we wzmacniaczach mocy (1)

Maciej Feszczuk

Rozwój tranzystorów mocy typu MOSFET w ostatnich latach spowodował, że stały się one atrakcyjnym elementem do zastosowań we wzmacniaczach akustycznych. Kolejne udoskonalenia wprowadziły wzrost napięć przebicia, prądu i mocy rozpraszanej, a zmniejszyły rezystancję włączania $R_{DS(on)}$. Pewnym problemem pozostają jeszcze tranzystory z kanałem typu "p". Oferta elementów mocy z kanałem typu "n" jest znacznie bogatsza. W porównaniu z tranzystorami bipolarnymi MOSFET'y mocy mają wiele korzystnych cech. Najważniejsze z nich to brak zjawiska drugiego przebicia, co umożliwia lepsze wykorzystanie tzw. obszaru bezpiecznej pracy (SOA) oraz większej szybkości przełączania. Z wad należy wymienić wyższe napięcia włączenia, mniejszą transkonduktancję oraz znaczącą rezystancję $R_{DS(on)}$. Są również elementami droższymi.

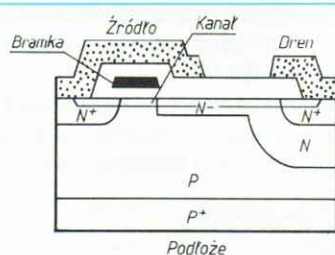
Struktury tranzystorów mocy typu MOSFET

Wśród istniejących struktur do celów akustycznych znalazły zastosowanie głównie dwie: tzw. tranzystor boczny oraz struktura pionowa D-MOS; struktury typu V-MOS z uwagi na kłopoty z elementami komplementarnymi są mniej przydatne.

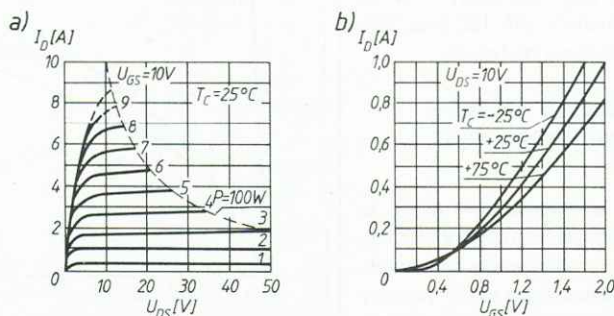
Struktura bocznego tranzystora typu MOSFET jest przedstawiona na rys. 1.

Element z kanałem typu "n" jest podobny do małosygnałowego tranzystora MOS stosowanego w układach scalonych z tą różnicą, że lekko domieszkowany region dryftowy typu "n" jest umiejscowiony między bramką i kontaktem drenu n+, aby zwiększyć napięcie przebicia U_{DS} przez zmniejszenie gradientu elektrycznego pola.

Prąd płynie bocznie z drenu do źródła, kiedy dodatnie napięcie na bramce odwróci obszar typu "p" do formy przewodzącego kanału



Rys. 1. Struktura boczna tranzystora mocy typu MOSFET



Rys. 2. Przebiegi charakterystyk

a – wyjściowej $I_D = f(U_{DS})$ dla tranzystora 2SK134,
b – przejściowej $I_D = f(U_{GS})$ dla trzech różnych temperatur

typu "n". Wadami tej struktury jest stosunkowo duża długość kanału i związana z tym rezystancja $R_{DS(on)}$ oraz duża rezystancja szeregową bramki (ok. 40Ω), co ogranicza maksymalną szybkość przełączenia elementu.

Elementy cechuje również niezbyt duża transkonduktancja $g_m = \Delta I_D / \Delta U_{GS}$, rzędu 1 S. Z uwagi jednak na zalety tej struktury, do których należy małe napięcie progowe bramki (kilka dziesiątych części wolta), zerowy współczynnik cieplny dla wartości drenu ok. 100 mA oraz łatwość tworzenia struktur komplementarnych zdobyły sobie dużą popularność w układach wzmacniaczy akustycznych. Przedstawicielami tej rodziny są elementy firmy Hitachi 2 SK133 – 2 SK135 (z kanałem typu "n") oraz 2 SJ48 – 2 SJ50 (z kanałem typu "p"). Są to elementy o napięciach maksymalnych $U_{DS} = 120\div 160$ V oraz prądzie drenu rzędu 7 A. Moc maksymalna elementu $P = 100$ W.

Na rys. 2a przedstawiono przebieg charakterystyk wyjściowych dla tranzystora 2 SK134 oraz przebieg charakterystyki $I_D = f(U_{GS})$ dla trzech różnych temperatur (rys. 2b).

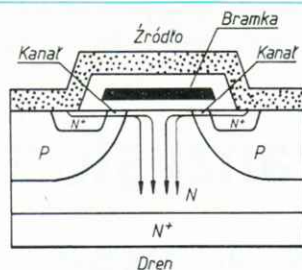
Bardziej zaawansowaną technicznie strukturą jest struktura pionowa D-MOS przedstawiona na rys. 3.

Kiedy dodatnia polaryzacja bramki zmienia obszar "p" w przewodzący kanał "n", prąd początkowo płynie pionowo z kontaktu drenu przez domieszkowany obszar "n" do kanału, a następnie płynie bocznie przez kanał do kontaktu źródła (strzałki na rysunku wskazują kierunek nośników). Praktycznie realizowane struktury mają postać wafla. W rezultacie otrzymuje się bardzo krótkie kanały o małej rezystancji ($< 0,2\Omega$) oraz niewielką rezystancję szeregową bramki (ok. 6Ω). Przykładem elementów wykonywanych tą technologią są produkty firmy International Rectifier IRF-132 (kanał "n") oraz IRF-9130 (kanał "p"). Elementy charakteryzują się wyższym napięciem progowym rzędu 3 V oraz transkonduktancją rzędu $3\div 5$ S. Przebieg charakterystyk wyjściowych i przejściowych dla elementów IRF-132 oraz IRF-9130 jest przedstawiony na rys. 4.

Stabilność cieplna układów z tranzystorami mocy typu MOSFET

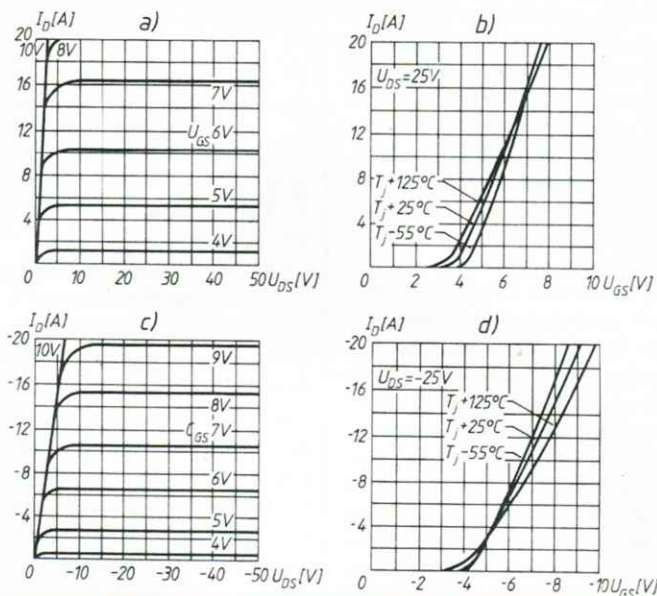
W akustycznych wzmacniaczach mocy ze stopniem końcowym, wykonanym z elementami bipolarnymi są stosowane najrozszybsze układy zabezpieczające przed przeciążeniem. Jest to niezbędne, ponieważ mają one dodatni współczynnik cieplny prądu kolektora $I_C = f(U_{BE})$.

Ze wzrostem rozpraszanej mocy następuje



Rys. 3. Struktura pionowa D-MOS tranzystora mocy

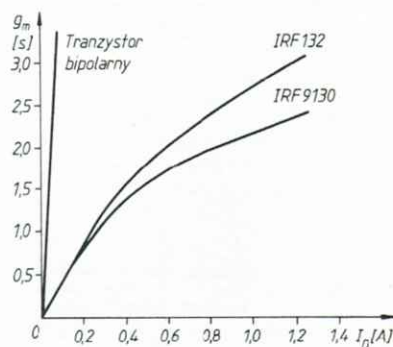
Rys. 4. Przebieg charakterystyk wyjściowych i przejściowych dla tranzystorów a, b – IRF 132, c, d – IRF 9130



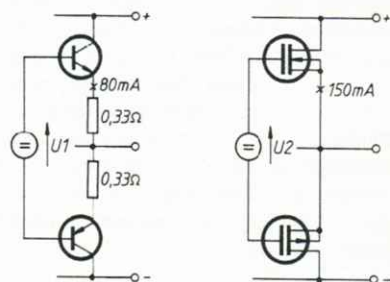
wzrost temperatury złącza, co przy stałym napięciu U_{BE} spowoduje dalszy wzrost prądu kolektora i w rezultacie może prowadzić do zniszczenia struktury. W tranzystorach MOSFET skala tych problemów jest znacznie mniejsza, a niektóre typy mają właściwość wręcz samozabezpieczania się z uwagi na ujemny współczynnik cieplny $I_D = f(U_{GS})$ – rys. 2.

Skomplikowane układy zabezpieczające nie są więc wymagane. Podobnie ma się sprawa stabilizacji prądu spoczynkowego.

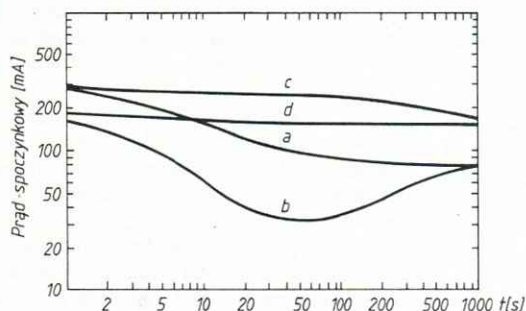
Nowoczesne komplementarne tranzystory typu MOSFET są prawie tak samo efektywne jak elementy bipolarnie w odniesieniu do szkodliwych spadków napięcia przy maksymalnych prądach. Jednak zwykle wymagają większych prądów spoczynkowych, aby osiągnąć pożądaną transkonduktancję, co w odniesieniu do tranzystorów bipolarnych odpowiadałoby małemu h_{21E} dla małych prądów. Jest to istotne w stopniach pracujących w klasie AB, gdzie jest pożądaną, aby suma efektywnej transkonduktancji obydwu pół-



Rys. 5. Przebieg transkonduktancji w funkcji prądu dla tranzystora bipolarnego oraz MOSFET'ów



Rys. 6. Układy polaryzacji tranzystorów bipolarnych oraz MOSFET napięciem stałym służące do określania współczynnika STH



Rys. 7. Przebieg prądu spoczynkowego wzmacniaczy w funkcji czasu po usunięciu sygnału i obciążeniu
a – niedokompensowany bipolarny,
b – przekompensowany bipolarny,
c – nieskompensowany D-MOS,
d – lekko przekompensowany D-MOS

wek była wysoka i pozostawała stała w funkcji prądu, aby uniknąć zniekształceń skrośnych. Z tego też powodu początkowy punkt pracy jest wybierany tak, aby transkonduktancja wynosiła co najmniej 0,5 tej wartości jaka istnieje przy maksymalnym prądzie. Dlatego prądy spoczynkowe wynoszą typowo 100÷200 mA na każdy tranzystor. W stopniach z tranzystorami bipolarnymi prądy

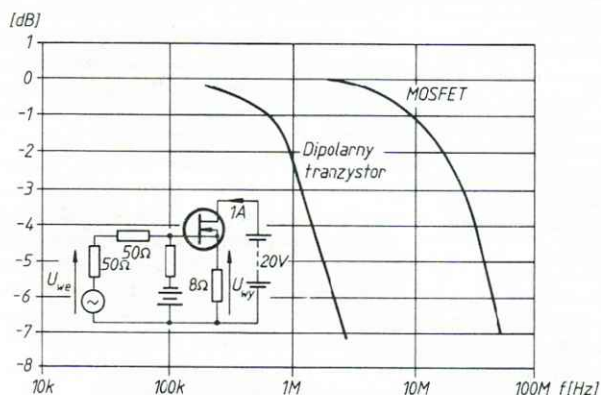
sem cieplną stabilność tranzystorów MOSFET umożliwia stosowanie niezwykle prostych środków.

Mniejsza stabilność cieplna tranzystorów bipolarnych wynika również ze znacznie większej transkonduktancji w porównaniu z tranzystorami MOSFET. Przebieg transkonduktancji dla tranzystorów MOSFET oraz bipolarnego jest przedstawiony na rys. 5.

torami bipolarnymi wynosi 0,042/°C, a dla układu z tranzystorami MOSFET STH wynosi 0,017/°C, czyli 2,5 raza lepiej mimo, że elementy bipolarne miały rezystory emiterowe.

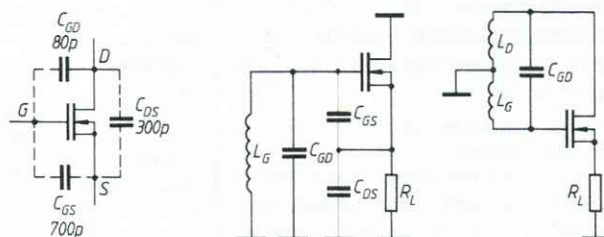
Przeprowadzono również test porównawczy dla wzmacniaczy bipolarnych i z tranzystorami polowymi MOS. Wszystkie miały moc 50 W i radiator. Wyniki są przedstawione na rys. 7. Na wykresie przedstawiono dwa przypadki dla wzmacniaczy bipolarnych – niedokompensowany i przekompensowany, oraz dwa przypadki dla wzmacniaczy ze stopniem wyjściowym z tranzystorami typu MOS bez kompensacji oraz lekko przekompensowany. Wzmacniacze pracowały przy 1/3 mocy znamionowej przy rezystancyjnym obciążeniu przez 10 min, a następnie po zdjęciu sygnału i obciążeniu badano zmianę wartości prądu spoczynkowego.

Pierwsze 10 s ilustruje efekt mniejszej stałej czasu tranzystorów mocy, podczas gdy pozostały okres czasu związany jest z radiator



Rys. 8. Pasma przenoszenia wtórnika emiterowego i wtórnika źródłowego

Rys. 9. Szkodliwe pojemności tranzystora MOSFET oraz tworzone przykładowe struktury generatorów



spoczynkowe są typowo o rząd niższe, chociaż nie jest to zbyt korzystne. Tak mały prąd w porównaniu z wartością maksymalną, wynoszącą często kilkanaście amperów, może być powodem zniekształceń skrośnych wskutek chwilowej nieoczekiwanej zmiany polaryzacji. Może to mieć miejsce wskutek niewielkiej zmiany parametrów układu. Często zmiana napięcia polaryzacji o 50 mV może być przyczyną znacznej zmiany prądu spoczynkowego.

W porównaniu z tranzystorami bipolarnymi stopnie wyjściowe, wyposażone w tranzystory typu MOSFET pracujące w klasie AB, mają tendencję do pracy w szerszym zakresie w klasie A i gładkie przejście do regionu pracy w klasie B dla większych sygnałów. Taki rodzaj pracy można oczywiście zrealizować również z tranzystorami bipolarnymi, wymaga to jednak bardzo starannie dobranej kompensacji cieplnej. Tymcza-

Porównanie liczbowe może być dokonane przez wyznaczenie współczynnika cieplnej czułości "STH", definiowanego jako względna zmiana prądu kolektora lub drenu na °C w przypadku, gdy istnieje stałe napięcie polaryzacji bazy lub bramki (rys. 6):

$$STH = \frac{T_{CV} \cdot g_m}{I_o}$$

przy czym:

T_{CV} – zmiana napięcia U_{BE} lub U_{GS} na °C

g_m – współczynnik transkonduktancji

I_o – prąd spoczynkowy.

Nawet w przypadku zastosowania tranzystorów D-MOS o mniej korzystnych charakterystykach cieplnych w porównaniu z tranzystorami bocznymi, współczynnik STH jest dla tranzystorów MOS kilkakrotnie mniejszy, a tym samym stabilność cieplna proporcjonalnie większa. Dla przypadku przedstawionego na rys. 6, STH dla układu z tranzys-

rem. Jak widać, w obu przypadkach tranzystory D-MOS zachowują się bardziej stabilnie niż w przypadku elementów bipolarnych.

Równoległe łączenie tranzystorów typu MOSFET

Z uwagi na ujemne współczynniki cieplne transkonduktancji i rezystancji włączenia $R_{DS(on)}$ działające tłumiąco na różnicę prądów płynących przez tranzystory, łatwo można równolegle łączyć MOSFET'y w zastosowaniach impulsowych, gdy kanały są w pełniysterowane. Nie wymagane są w tym przypadku żadne rezystory wyrównawcze stosowane do elementów bipolarnych. Jednak dla zastosowań liniowych, a szczególnie gdy wymagane są małe zniekształcenia, powinny być dobrane napięcia progowe i transkonduktancja, gdyż sensowne różnice temperatur mogą nie wystarczyć do redukcji nierównowagi prądowej, szcze-

gólnie jeżeli jest zastosowany wspólny radiator. Rezystory źródłowe nie są w tym przypadku racjonalnym rozwiązaniem.

Dobranie zapewnia, że wszystkie elementy połączone równolegle będą przenosiły 50% ich założonego prądu w stanie spoczynkowym i 25% w stanie maksymalnego wysterowania. Dla elementów IR-132 i IR-9130 wystarczający będzie dobór z dokładnością 0,1 V przy prądzie 50 mA i 0,25 V przy 4 A.

Szybkość i pojemność wejściowa

Tranzystory mocy typu MOSFET są z założenia szybsze niż ich odpowiedniki bipolarne, ponieważ w działaniu opierają się na nośnikach większościowych. Ich szybkość jest w pierwszym rzędzie ograniczona przez zdolność układów sterujących do ładowania wewnętrznej pojemności elektrody bramki. Pojemność ta wynosi typowo ok. 1 nF, jednak w układzie wtórnika źródłowego jest efektywnie zmniejszana o rząd wielkości

przez "butstrepujące" działanie sprzężenia zwrotnego. Szerokie pasmo przenoszenia redukuje zmiany fazy, a większa szybkość przełączania ma tendencję do redukcji niekształceń dynamicznych.

Na rys. 8 przedstawiono odpowiedź częstotliwościową tranzystora MOSFET z kanałem typu "n" w układzie wtórnika źródłowego oraz dla porównania odpowiedź wtórnika emiterowego. Jak widać, pasmo wtórnika źródłowego jest 10-krotnie szersze.

Szkodliwe oscylacje

Szerokie pasmo przenoszenia tranzystorów mocy typu MOSFET czyni je bardziej skłonny do oscylacji pasożytniczych w.cz. Ich wzmocnienie umożliwia generowanie przebiegów w zakresie 20-100 MHz. Oscylacje te powstają, ponieważ łatwo formowalny jest obwód rezonansowy o dużej dobroci, na który składają się długości wyprowadzeń oraz pojemności elementów. Przykładowo:

2,5 cm długości okablowania ma indukcyjność rzędu 0,02 µH, co z pojemnością wejściową bramki – źródło rzędu 700 pF tworzy obwód rezonansowy o częstotliwości 42 MHz.

Na rys. 9 przedstawiono w dużym uproszczeniu model tranzystora MOSFET i dwie z wielu topologii oscylatorów, które mogą być uformowane z konfiguracji wtórnika źródłowego. Minimalizacja indukcyjności wyprowadzeń jest bardzo ważnym kierunkiem działań w celu eliminacji szkodliwych oscylacji, jednak zwykle jest niewystarczająca. Skuteczne są znane z rozwiązań lampowych tzw. rezystory antyparazytowe, czyli niewielkie rezystory, typowo 50÷500 Ω, włączone w szereg z bramką każdego tranzystora mocy. Zmniejszają one niestety szybkość działania elementu.

Skuteczne mogą być również ferrytowe pierścienie zakładane na wyprowadzenia elektrod tranzystora. □

Słowa kluczowe: MOS, WZMACNIACZ MOCY

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Andrzej Rydzewski – MIKROKOMPUTERY JEDNOUKŁADOWE RODZINY MCS-51. WNT, Warszawa 1995. Wyd. II poprawione, stron 146

Andrzej Rydzewski – MIKROKOMPUTERY JEDNOUKŁADOWE RODZINY MCS-48. WNT, Warszawa 1995. Wyd. II poprawione, stron 135

Zgodnie z intencją Autora, książki są adresowane do inżynierów pracujących w przemyśle, studentów, uczniów szkół technicznych i elektroników-amatorów. Problematyka mikroprocesorów przeznaczonych do zadań w dziedzinie automatyki i sterowania zwanych mikrosterownikami, znajduje się w centrum zainteresowania konstruktorów wyrobów powszechnego użytku. Ta dziedzina mikroelektroniki ma też bogatą literaturę, obejmującą zarówno publikacje książkowe jak i artykuły w periodykach. Burzliwy rozwój techniki mikrosterowników, pojawianie się ciągle nowych typów, metod programowania i narzędzi uruchomieniowych po-

woduje, że bardzo trudno jest opracować podręcznik umożliwiający krajowemu czytelnikowi rozpoczęcie praktycznej pracy w tej dziedzinie. Fakt, że 3 lata po pojawieniu się (w 1992 r.) pierwszego wydania książki na rynku, znalazło się drugie wydanie, można uważać za sukces Autora i wydawcy. Dobrze to również świadczy o ambicjach zawodowych zainteresowanego kręgu czytelników.

Autorowi udało się w książkach o objętości ok. 140 stron przekazać polskiemu czytelnikowi wiedzę dostateczną i wystarczającą do praktycznej działalności. Zaczne od pierwszej pozycji – opisu mikrosterownika 8051, będącego "jądrem" wielu typów pochodnych, które jeszcze przez kilka lat będą wyznaczać standardy przemysłowe w swojej klasie zastosowań. Książka zawiera opis architektury mikrosterownika, strukturę portów we/wy, działanie komunikacji wewnętrznej w mikroprocesorze, tryby programowania liczników, przykłady współpracy z urządzeniami zewnętrznymi i oczywiście pełną listę rozkazów procesora. Autor ustrzegł się od pisania "o wszystkim" oraz rozpraszania uwagi

czytelnika opisami nowinek i dygresjami. W wydaniu I (1992 r.) było to poważną zaletą książki. W wydaniu II (1995 r.), wobec zmian na krajowym rynku podzespołów (dostępność nowych typów, spadek cen), a również upowszechnienia się (m.in. dzięki tej książce) wiedzy i doświadczenia w stosowaniu mikrosterowników, celowe byłoby rozszerzyć zakres tematyczny przykładem aplikacji zawierającym prosty program użytkowy, wzmianką o nowych "członkach" rodziny, czy narzędziach wspomagających pracę konstruktora, jak kompilatory języków wyższego poziomu, pomoce uruchomieniowe itp. Mimo, że Wydawca określa wydanie II jako "poprawione", nie znalazłem w nim zmian dalek idących niż usunięcie "literówek" z wydania I. Na niektóre błędy zwrócili nam uwagę nasi Autorzy i Czytelnicy, co świadczy o praktycznej przydatności książki, a stąd i poczytności.

Układ i treść drugiej książki, dotyczącej rodziny MCS-48, różni się jedynie w stopniu wynikającym z różnic między mikrosterownikami. Poza tym w tej książce omówiono zwięźle również mniej znane typy mikrosterowników (8020, 8021, 8022 i pochodne od nich). Naszym zdaniem ta książka spełnia także wymagania podstawowego wprowadzenia w problematykę rodziny 8048. J.F. □

WYNIKI KONKURSU



na najlepsze artykuły opublikowane w Radioelektroniku Audio-HiFi-Video w 1995 roku
Z przyjemnością informujemy o rozstrzygnięciu stałego konkursu na najlepsze artykuły opublikowane w naszym miesięczniku.

Kolegium redakcyjne przyznało następujące nagrody:



1. W kategorii artykułów opisujących urządzenia elektroniczne I nagrodę – 600 zł/6 mln zł otrzymał Pan Przemysław Filipek za artykuł "Dozownik suchego pokarmu" (nr 8/1995)
- II nagrodę – 400 zł/4 mln zł otrzymał Pan Dariusz Filipowski za artykuł "Naprawa cyfrowych odbiorników telewizji kolorowej" (nr 7,8 i 9/1995)
- III nagrodę – 300 zł/3 mln zł otrzymał Pan Marcin Kielesiński za artykuł "Modernizacja telewizorów czarno-białych" (nr 4 i 5/1995)

2. W kategorii artykułów o charakterze informacyjno-poznawczym I nagrodę – 600 zł/6 mln zł otrzymała Pani Grażyna Kurpiewska za artykuł "System telewizyjny PALplus" (nr 6 i 7/1995)
- II nagrodę – 400 zł/4 mln zł otrzymał Pan Maciej Owsiany za artykuł "Polimerowe sygnalizatory wilgotności" (nr 11/1995)
- III nagrodę – 300 zł/3 mln zł otrzymał Pan Tomasz Kopacz za artykuł "Translator programów z języka BASIC na C++" (nr 11/1995)

Serdecznie gratulujemy laureatom konkursu i zapraszamy do dalszej współpracy

Redakcja

XTR101...110

11

Nadajniki prądowe 4-20 mA

Rodzina nadajników prądowych składająca się z czterech układów scalonych XTR101, XTR103, XTR104 i XTR110

Cechy charakterystyczne XTR101

- Wzmacniacz wejściowy o małym dryfie ($<30 \mu V$)
- Praca dwuprzewodowa
- Dwa źródła prądu wyjściowego
- Szeroki zakres napięć zasilania, 11,6-40 V
- Obudowy - 14-końcówkowa DIP (plastik lub ceramika) lub SOL-16 do montażu płaskiego

Cechy charakterystyczne XTR103

- Błąd skalowania $<1\%$ w zakresie $-40...+85^\circ C$
- Korekcja charakterystyki czujnika platynowego
- Praca dwu- lub trójprzewodowa
- Szeroki zakres napięć zasilania, 9-40 V

Cechy charakterystyczne XTR104

- Błąd skalowania $<1\%$ w zakresie $-40...+85^\circ C$
- Korekcja charakterystyki mostka rezystancyjnego
- Mały dryf transkonduktancji $<50 \text{ ppm}/^\circ C$
- Szeroki zakres napięć zasilania, 9-40 V

Cechy charakterystyczne XTR110

- Nadajnik prądowy 4-20 mA
- Wybierany zakres napięć wejściowych 0-5, 0-10 V
- Zakres prądów 0-20 mA, 5-25 mA
- Błąd liniowości $<0,005\%$ (14 bitów)
- Źródło odniesienia $+10 V$
- Zasilanie asymetryczne

Zastosowania:

- Automatyka przemysłowa
- Sterowanie procesami przemysłowymi
- Nadajniki ciśnienia, temperatury i małych napięć
- Programowalne źródła prądowe
- Źródła prądu odniesienia systemów zbierania danych
- Monitorowanie stanu systemów energetycznych

Parametry graniczne:

- ⇒ Napięcie zasilające $U_{CC} = 40 V$
- ⇒ Napięcie wejściowe $U_i = U_{out} \dots U_{CC}$
- ⇒ Temperatura przechowywania $T_a = -85...+165^\circ C$
- ⇒ Czas trwania zwarcia na wyjściu - nieograniczony
- ⇒ Temperatura struktury $T_j = 165^\circ C$

Parametry charakterystyczne XTR101 ($T_a = 25^\circ C$, $U_{CC} = 24V$)

- ⇒ Zakres pracy liniowej 3,8-22 mA
- ⇒ Transkonduktancja $S [\text{mS}] = 16 + 40/R_S$
- ⇒ Prąd wyjściowy $I_o = 4 \text{ mA} + S \cdot (e_2 - e_1)$
- ⇒ Impedancja wejściowa różnicowa $Z_i = 0,4 \text{ G}\Omega \parallel 3 \text{ pF}$

Parametry charakterystyczne XTR103-4 ($T_a = 25^\circ C$, $U_{CC} = 24V$)

- ⇒ Prąd wyjściowy $I_o = 4 \text{ mA} + S \cdot U_i$
- ⇒ Transkonduktancja $S [\text{mS}] = 16 + 40/R_G$
- ⇒ Rezystancja wejściowa $R_i = 3 \text{ G}\Omega$

Parametry charakterystyczne XTR110 ($T_a = 25^\circ C$, $U_{CC} = 24V$)

- ⇒ Prąd wyjściowy $I_o = 4-20 \text{ mA}$, 0-20 mA, 5-25 mA
- ⇒ Napięcia wejściowe $U_i = 0-5 V$, 0-10 V
- ⇒ Rezystancja wejściowa $R_i = 3 \text{ G}\Omega$

Opracowano na zlecenie firmy SE UNIPROD - COMPONENTS (cr)



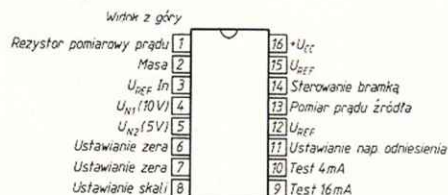
Rozmieszczenie końcówek XTR101
Widok z góry



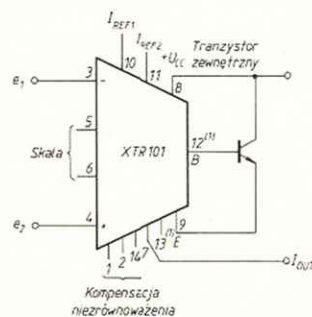
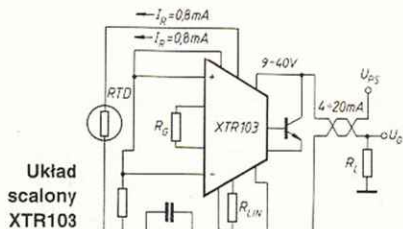
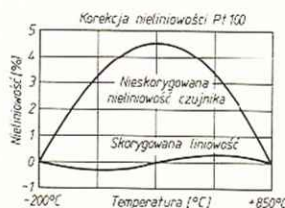
Rozmieszczenie końcówek XTR103
Widok z góry



Rozmieszczenie końcówek XTR104
Widok z góry

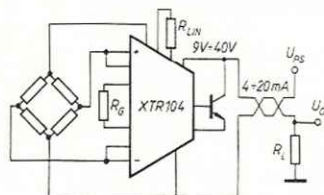
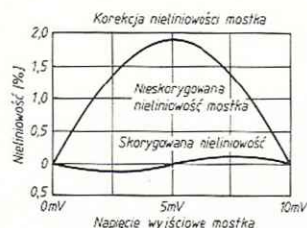


Rozmieszczenie końcówek XTR110
Widok z góry

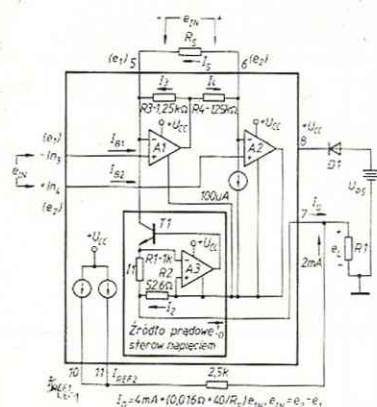


(1) Wypr. 12 i 13 mogą być użyte do korekcji ch-ch częst.

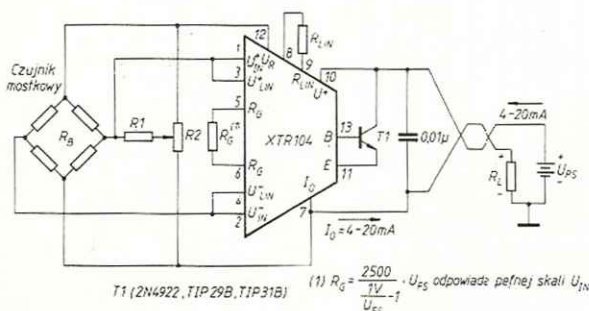
Układ scalony XTR101



Układ scalony XTR104

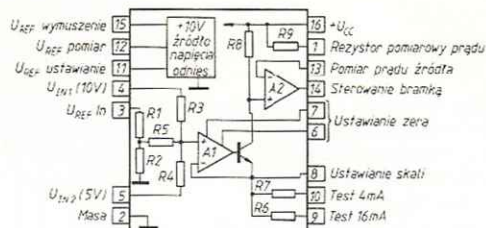


Nadajnik 4-20 mA z układem XTR101

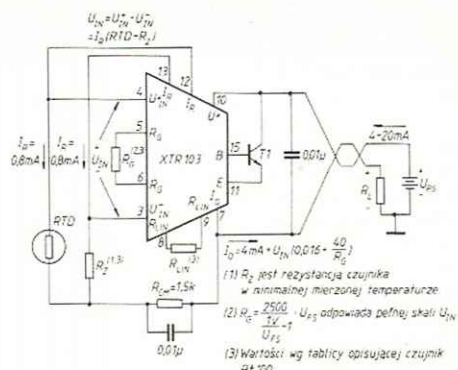


Nadajnik 4-20 mA z układem XTR104

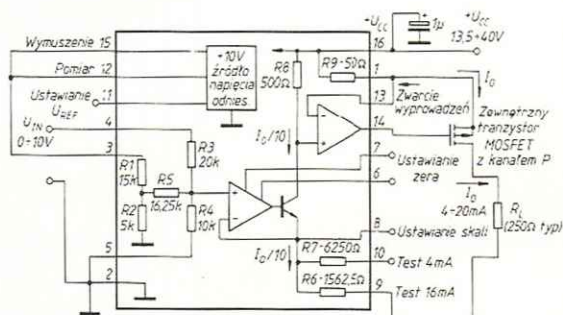
Nadajnik 4-20 mA z układem XTR110



Układ scalony XTR110



Nadajnik 4-20 mA z układem XTR103



Zakres nap. wej. [V]	Zakres pr. wyj. [mA]	Wypr. 3	Wypr. 4	Wypr. 5	Wypr. 9	Wypr. 10
0-10	0-20	Masa	Wejście	Masa	Masa	Masa
2-10	4-20	Masa	Wejście	Masa	Masa	Masa
0-10	4-20	+10V Ref	Wejście	Masa	Masa	Masa
0-10	5-25	+10V Ref	Wejście	Masa	Masa	Masa
0-5	0-20	Masa	Masa	Wejście	Masa	Masa
1-5	4-20	Masa	Masa	Wejście	Masa	Masa
0-5	4-20	+10V Ref	Masa	Wejście	Masa	Masa
0-5	5-25	+10V Ref	Masa	Wejście	Masa	Masa

Producent:
BURR-BROWN

Dystrybutor w Polsce:
SE UNIPROD-COMPONENTS
ul. Sowińskiego 26, 44-100 Gliwice
Tel./Fax (0-32) 28 20 34, 37 64 59



PRO-TV'95



W warszawskim Pałacu Kultury i Nauki odbyły się kolejne, już piąte targi PRO-TV prezentujące profesjonalny sprzęt radiowy i telewizyjny. Producenci i dostawcy sprzętu przedstawiali swoje najnowsze osiągnięcia. Wystawie towarzyszyły sympozja naukowo-techniczne, na których prezentowano osiągnięcia techniki cyfrowej w radio i telewizji. W Targach PRO-TV wzięło udział ponad 50 wystawców krajowych i zagranicznych. Po raz pierwszy zaprezentowano, w ramach ekspozycji PRO-STAGE, techniczne urządzenia sceniczne i teatralne. Prezentowana oferta wystawców z "głównego nurtu" wystawy, czyli dostawców urządzeń elektronicznych dla radia i telewizji, obejmowała:

- wyposażenie studiów zapisu obrazu – 17 wystawców
- wyposażenie studiów zapisu dźwięku – 10 wystawców
- urządzenia techniczne dla techniki teatralnej i studyjnej – 7 wystawców
- profesjonalne nadajniki radiowe i telewizyjne – 5 wystawców
- sprzęt pomiarowy dla studiów radiowych i telewizyjnych – 3 wystawców

Największym przebojem Targów było przedstawione po raz pierwszy w Polsce nowe urządzenie multimedialne – **cyfrowy magnetowid D-VHS** (Digital Video Home System) prezentowany uprzednio na Funkausstellung '95 w Berlinie. Firma JVC Professional Products GmbH zaprezentowała ponadto profesjonalne kamery, monitory, kamkordery, miksery wizyjne i magnetowidy S-VHS.

Nowy format cyfrowego zapisu charakteryzuje się możliwością zapisu cyfrowego strumienia danych przekazywanego z szybkością 50 Mb na sekundę. Konstrukcja mechanizmu sterującego magnetowidu jest zbliżona do konstrukcji standardowego magnetowidu VHS, a ponadto magnetowid D-VHS jest w stanie zapisywać i odtwarzać kasety w standardzie VHS.

Specjalna kaseta systemu **D-VHS ma pojemność 44,7 GB** i jest w stanie zarejestrować materiał wizyjny o czasie trwania od 3,5 (przy dużej rozdzielczości – HD i szybkości przesyłania danych 28,2 Mb/s) do 49 godzin (przy małej szybkości transmisji danych 2 Mb/s, w trybie LP). Standardowo jest zalecana szybkość przepływu danych 14,1 Mb/s, co umożliwia uzyskanie zapisu 5-godzinnego (31,7 GB) lub 7-godzinnego na cienkiej taśmie (44,7 GB); mechanizm obraca się z prędkością 1800 obrotów na minutę, a szybkość transmisji przy zapisie wynosi 19,1 Mb/s. Sygnały telewizyjne są kodowane 8-bitowo w standardzie 4:2:2 (CCIR 901), z częstotliwością próbkowania luminancji (Y) 13,5 MHz i chrominancji (Cr i Cb) – 6,75 MHz. Odpowiada to obrazowi telewizyjnemu składającemu się z 720 punktów w linii; szerokości pasma przenoszenia wynoszą odpowiednio dla luminancji i chrominancji 5,75 i 2,75 MHz. Sygnały foniczne są również kodowane cyfrowo, są dwa kanały foniczne, z próbkowaniem 16-bitowym z częstotliwością równą stosowanej w magnetofonach cyfrowych (DAT) – 48 kHz.

Nowy system D-VHS, dzięki swej ogromnej pojemności informacyjnej i możliwości taniego przepisywania i uzupełniania danych otwiera szerokie możliwości nowego wykorzystania sieci telewizyjnych. Może być zastosowany do cyfrowej transmisji oprogramowania i danych – łącznie z filmami, gramami, audycjami publicystycznymi i wiadomościami politycznymi. Możliwe jest także wykorzystanie D-VHS w usługach telewizji płatnej (Pay TV) i usługach w rodzaju VOD (video na życzenie). Wolne kanały telewizyjne (telewizji programowej) mogą być skutecznie wykorzystane w godzinach nocnych. D-VHS otwiera także szerokie możliwości zastosowań domowych, w tym rejestracji sygnałów o wielkiej rozdzielczości, zakupy za pośrednictwem telewizji oraz przesyłanie, rejestracja danych i oprogramowania komputerowego.

Jako pamięć o wielkiej pojemności, system D-VHS może pełnić funkcje niezwykle pojemnego serwera danych. Długi czas zapisu na kasie

może oddać nieocenione usługi w systemach zabezpieczeń, ochrony i nadzoru. Zastosowania telekomunikacyjne, a szczególnie wideotelefoniczne niewątpliwie usprawnią kontaktowanie się ludzi między sobą. D-VHS wypełnia istniejącą lukę.

Najwięcej firm przedstawiało **urządzenia dla studiów telewizyjnych**. Pozaornie wiele stoisk wyglądało podobnie – komputer, monitor, klawiatura i obok kamera telewizyjna, magnetowid i monitor telewizyjny. Często było to uzupełnione jakimiś dodatkowymi "meblami".

Firma POLAMER Studio przedstawiła system **Alladin**, narzędzie do **prac postprodukcyjnych** o jakości profesjonalnej, w standardzie cyfrowym 4:2:2. Urządzenie, współpracujące z dowolnym zestawem montażowym, obejmuje 7-wejściowy mikser, umożliwia uzyskanie efektów trójwymiarowych; ponadto zamrażanie obrazu oraz kluczowanie luminancji i chrominancji ułatwiają uzyskanie wielu różnych ciekawych efektów wizualnych. Sterowanie pracą urządzenia odbywa się w protokole RS422 przez łącze D lub GPI. Program graficzno-animacyjny i generator napisów stanowią uzupełnienie całości. Zestaw jest przede wszystkim przewidziany do tworzenia atrakcyjnych teledysków muzycznych, reklam i programów telewizyjnych. Wymaga do współpracy komputera osobistego klasy IBM/PC z procesorem 32-bitowym 486 lub Pentium i systemu operacyjnego Windows.

Firma PMC z Warszawy jest dealerem wielu znamienitych firm działających w zakresie **cyfrowego przetwarzania obrazów**. Zaprezentowała m.in. oprogramowanie firmy PARALLAX SOFTWARE, służące do malowania, retuszu zdjęć i kompozycji. Czołowe produkty firmy to Parallax Matador i Parallax Advance. Pierwszy z nich obejmuje zestaw narzędzi malarskich, działających na sekwencjach obrazów. Jest do dyspozycji szeroki wybór filtrów i sposobów transformacji fragmentów obrazów razem z morfowaniem. Sterowanie współpracującymi magnetowidami odbywa się przez sieć VLAN, a współpraca z dyskami – przez łącze SCSI lub oprogramowanie Ethernet. Drugi pakiet programowy – PARALLAX ADVANCE umożliwia interakcyjną edycję nieliniową teledysków wraz z efektami trójwymiarowymi, zmiennym oświetleniem i perspektywą. Uzupełnienie wymienionych funkcji stanowi kluczowanie i korekcja kolorów, redukcja szumów i zakłóceń oraz wydłużanie i skracanie sekwencji przez interpolację. Do współpracy z wymienionymi programami są przewidziane stacje graficzne firmy Silicon Graphics – stosowane przez wielu czołowych producentów filmowych, jako podstawowe narzędzia do montażu efektów z materiałem filmowym.

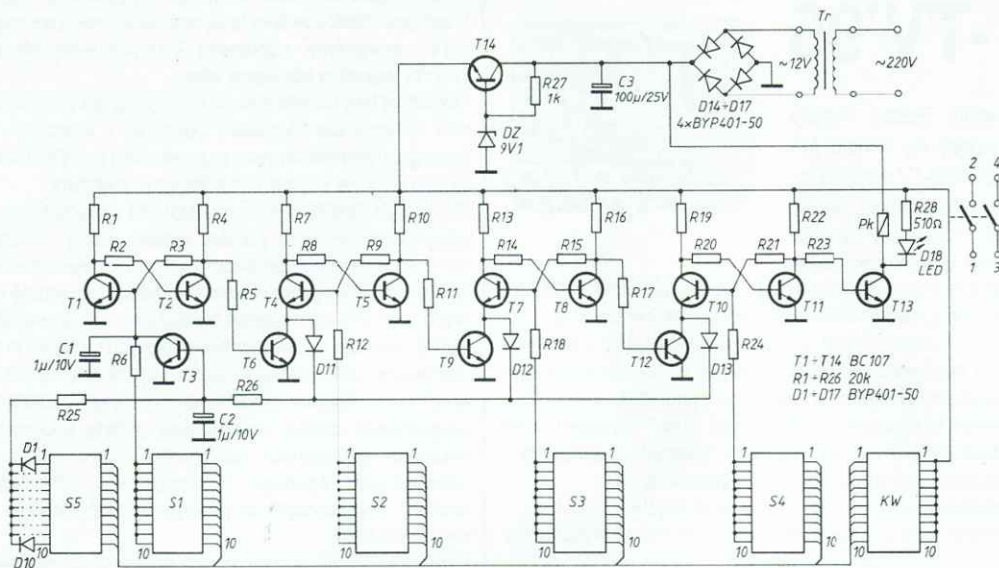
Systemy telewizyjne "pod klucz" są domeną warszawskiej firmy Positive Charge. Urządzenia opracowane w tej firmie, z wykorzystaniem elementów składowych - cyfrowych i analogowych urządzeń pochodzących m.in. z niemieckiej firmy FAST Multimedia GmbH – już pracują w studiach Telewizji Polskiej.

Studio Dave z Warszawy jest firmą specjalizującą się w systemach do **cyfrowego montażu dźwięku**. W stoisku firmy można było zobaczyć magnetofon cyfrowy Portadat firmy HHB, mikrofony firm Schoeps i Bruel&Kjaer, mikrofony bezprzewodowe firmy Audio i profesjonalne nośniki magnetyczne firm Ampex, BASF i HHB.

Interesujące eksponaty były przedmiotem ekspozycji firmy Sound Import Grabowski z Chorzowa. **Program DART** służy do "odświeżania" starych nagrań na taśmach i kasetach magnetofonowych. Potrzebny jest do tego komputer osobisty klasy IBM/PC z dowolną kartą akustyczną i systemem operacyjnym Windows 3.1 lub Windows 95. Możliwe jest "wyczyszczenie" z szumów i trzasków każdego starego nagrania w ciągu paru minut. Oprogramowanie narzędziowe DART zawiera ponadto: 8-pasmowy equalizer, wzmacniacz o regulowanym wzmocnieniu i mieszacz (mikser) o regulowanym wzmocnieniu. Dodatkowe funkcje, realizowane przez oprogramowanie, to:

- wycinanie, kopiowanie i wklejanie fragmentów nagrań,
- filtrowanie (dolnoprzepustowe, górnoprzepustowe, pasmowe i pasmowo-zaporowe),
- nagrywanie znaczników czasowych.

Innym ciekawym eksponatem tej firmy była profesjonalna karta akustyczna z cyfrowymi optycznymi wejściami/wyjściami. Może ona współpracować z dowolnymi edytorami dźwięków, w różnych formatach. (or) □



Rys. 1. Schemat zamka szyfrowego

Zamek do szyfrowego sterowania dowolnego układu elektrycznego. Mimo prostej konstrukcji, szansa uruchomienia sterowanego urządzenia bez znajomości szyfru wynosi 1:10 000

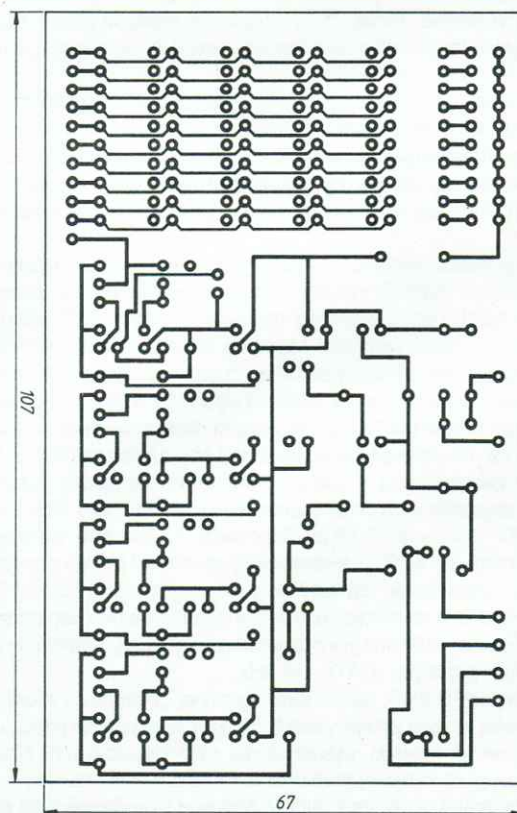
Zamek szyfrowy

Jacek Łucki

Schemat układu zamka jest przedstawiony na rys. 1. Klawiatura dziesiętna KW jest dołączona do przełączników dziesięciopozycyjnych. Cztery z nich (S1÷S4) służą do ustawiania właściwego szyfru, piąty – S5 wprowadza dodatkowe utrudnienie. Aby zmniejszyć koszt zamka przełączniki można zastąpić mostkami (zworami) z drutu, umieszczonymi w odpowiednich miejscach na płytce. Zmiana szyfru będzie wtedy kłopotliwa (konieczność przelutowania mostków).

Działanie układu przeanalizujemy na przykładzie kodu ustawionego przełącznikami S1÷S4 na 3264. Kod ustawia się kolejno, na S1 cyfrę 3, na S2 – 2, na S3 – 6 i na S4 – 4. Na przełączniku S5 trzeba ustawić cyfrę nie występującą w kodzie, czyli jedną spośród: 1, 5, 7, 8, 9 lub 10. Przełączniki łączą cyfry wybrane na klawiaturze z czterema przerzutnikami tranzystorowymi. Przerzutniki są połączone tak, że uaktywnienie pierwszego z nich powoduje przygotowanie drugiego w wyniku dołączenia emitera tranzystora do masy przez otwarty wtedy tranzystor T6. W analogiczny sposób drugi przerzutnik przygotowuje trzeci, ten z kolei przygotowuje czwarty przerzutnik. Zadziałanie czwartego przerzutnika wysterkuje przekaźnik kontaktowy Pk, którego działanie jest sygnalizowane diodą świecącą D18.

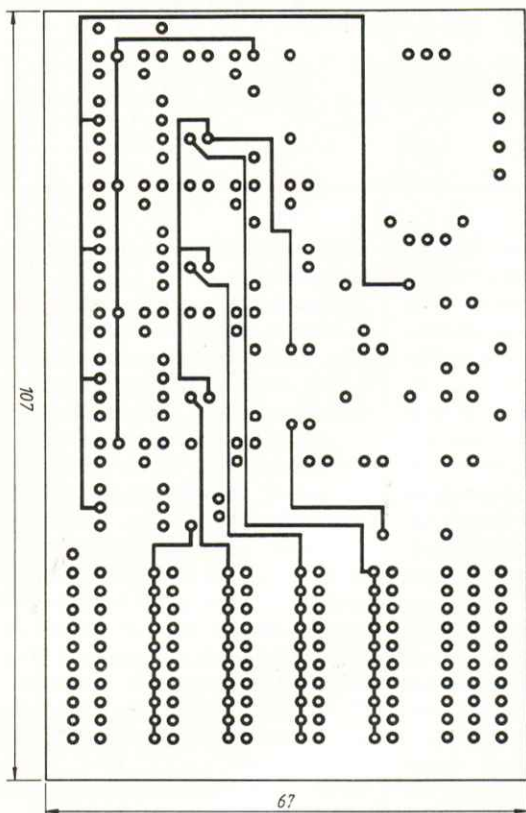
Wpisanie kodu w niewłaściwej kolejności cyfr nie spowoduje włączenia przekaźnika, ponieważ nastąpi wtedy doprowadzenie dodatniego napięcia z emitera jednego z tranzystorów T4÷T7 – T10 do bazy tranzystora T3 przez jedną z diod D10÷D11. Przewodzenie tranzystora T3 powoduje skasowanie stanu wszy-



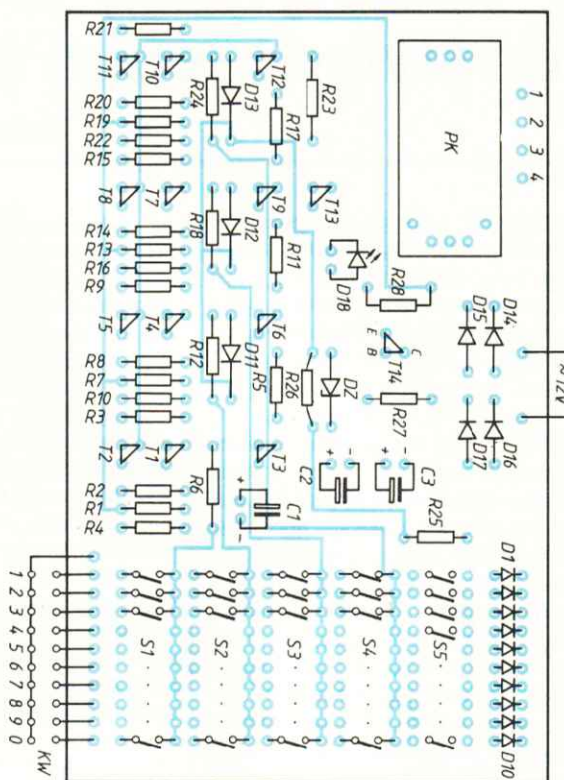
Rys. 2. Płytką drukowaną od strony połączeń

steków przerzutników. To samo nastąpi, jeżeli z klawiatury zostanie wprowadzona cyfra nie wchodząca do kodu.

Zamek jest zasilany z zasilacza z tranzystorem T14, diodą Zenera DZ, mostkiem diodowym D14÷D17 oraz transformatorem sieciowym Tr. Typ transformatora nie jest krytyczny, powinien



Rys. 3. Płytkę drukowaną od strony elementów



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

tylko dawać po stronie wtórnej napięcie ok. 12 V. Pobór mocy przez układ zamka nie przekracza 150 mW.

Układ elektroniczny został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej wg rys. 2 i 3, rozmieszczenie elementów przedstawiono na rys. 4. Płytkę drukowaną jest przewidziana do zainstalowania przekaźnika kontaktronowego DOLAM K-

109/3x1. Zamek szyfrowy może służyć do sterowania zamka elektromagnetycznego w drzwiach lub bramie, sterowania oświetlenia w ogólnie dostępnym miejscu, wyłączania alarmu itp.

Słowa kluczowe: ZAMEK, KOD 4-CYFROWY, PROGRAMOWANY

SLAWMIR
ELECTRONICS

02-585 W-wa, Al. Niepodległości 84
tel. 444422 fax 440992

Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych.
02-620 W-wa,
ul. Puławska 132
tel. 444443 fax 484495
Elementy SMD.

Również sprzedaż wysyłkowa.
Pełne oferty na życzenie.
Kompleksowe zaopatrzenie firm w części i podzespoły elektroniczne. RO/088/93

SCRAMBLER
KODEK MOWY

RADIOWY
HALF-DUPLEX

TELEFONICZNY
FULL-DUPLEX

KODOWANIE MOWY NA POZIOMIE TAKTYCZNYM
TECHNIKA ROLLING VSB

WYSŁUCHAJ NAGRAANIA DEMO
0-12 16-22-07
GODZ. 18⁰⁰ - 8⁰⁰

ELBOX®
tel. 0-12 16-22-07
fax. 0-12 16-22-08

UNIWERSALNE PŁYTKI Drukowane

- profesjonalne;
- półprofesjonalne;
- dla amatorów;
- moduły;
- kity

36 różnych typów i rozmiarów
Zamówienia realizujemy za zaliczeniem pocztowym.
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.

Wszystkim zainteresowanym wysyłamy katalog.

CYFRONIKA
Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Ścisłodzińska 43
tel. 66-54-99 tel./fax 67-29-60

NOKTON s.c.

poleca:

Systemy radiopowiadomienia o alarmie i komputerowe stacje monitorujące:

- oryginalne polskie opracowanie
- możliwość podłączenia do dowolnej centrali alarmowej
- bezkonkurencyjny stosunek możliwości funkcjonalnych do ceny
- homologacje Ministerstwa Łączności

Producent: **"NOKTON" S.C.**
ul. Zamorska 41, 93-478 Łódź
tel. 80-08-52
tel./fax 80-08-84
Dwa lata gwarancji RO/73/94

Bezstykowe układy zapłonowe doświadczenia, problemy, porady (3)

Stefan Roguski

Dobierając z katalogu tranzystory do układów zapłonowych należy pamiętać, że podawane w nich U_{CEsat} jest na ogół zawyżone, a wzmocnienie dotyczy małych prądów kolektora i często stanu aktywnego ($U_{CE} \cdot 0,5 U_B$). Popularny tranzystor BU326A ma podawane w katalogach $U_{CEsat} = 3,3 V$, a $h_{21E} = 30$ przy $I_C = 1 A$. Okazuje się, że przy odpowiednim wystrojeniu napięcie nasycenia wynosi ułamek wolta, a wzmocnienie przy prądzie 5 A jest ok. 7; wbrew pozorom, tranzystor doskonale pracuje w układzie zapłonowym. Dotyczy to większości tranzystorów o zbliżonych parametrach ($U_{CE0} = 400 V$, $I_C = 6+10 A$), unikać tylko trzeba tranzystorów o bardzo wysokim napięciu U_{CE0} (700+1500 V), bo z reguły mają małe wzmocnienie. Rzeczywiste napięcie U_{CE0} jest często 1,5+2 razy wyższe

od katalogowego, dla typów BUX37, BU323A i BU326A osiągając 600 +1100 V. Niskonapięciowy pomiar tranzystorów WN nie zawsze jest wiarygodny. Przed zastosowaniem tranzystora wskazany jest pomiar U_{CE0} wysokim napięciem jak na rys. 20. Pomiar rozpoczyna się od napięcia niskiego i stopniowo się je zwiększa obserwując wskazania woltomierza. Gdy mimo zwiększania napięcia wskazania nie zmieniają się lub rosną bardzo wolno, jest to właśnie napięcie przebicia. Jeżeli jest niższe od katalogowego, tranzystor nie nadaje się do układu zapłonowego.

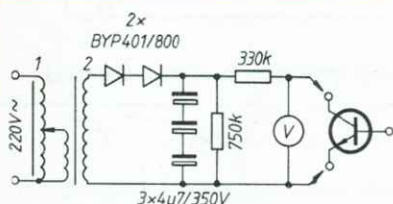
W chwili przerwania prądu cewki zapłonowej, w klasycznym układzie zapłonowym na jej pierwotnym uzwojeniu powstaje napięcie nie przekraczające 300 V. W układzie tranzystorowym napięcie na pierwotnym uzwojeniu cewki może przekroczyć nawet 1000 V i nie zabezpieczony tranzystor o napięciu przebicia 900 V zniszczy się już przy pierwszej iskrze. Wymaga to zabezpieczenia tranzystorów wyjściowych. Stosuje się tu przeważnie diody Zenera, kondensatory lub układy mieszane. Warystory mają zbyt łagodne charakterystyki i na ogół są zbyt powolne. Elementy zabezpieczające muszą ograniczać napięcie na poziomie niższym od napięcia przebicia tranzystora (z pewnym zapasem), zapewniając jednocześnie odpowiednie napięcie impulsu (na ogół 300+500 V) po stronie pierwotnej. Nie można tu stosować sposobu używanego w układach sterowania przekątników, bo dioda bocznikują-

ca pierwotne uzwojenie cewki stłumi impuls podstawowy.

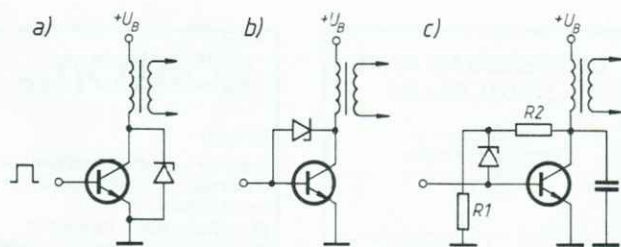
Typowe sposoby zabezpieczania tranzystora mocy są przedstawione na rys. 21. Układ z rys. 21a wymaga stosowania diody Zenera o dość dużej mocy, bo przenosi ona całą energię przebiegu. Dioda użyta w układzie z rys. 21b może mieć prąd maksymalny mniejszy tyle razy, ile wynosi wzmocnienie tranzystora, który przenosi tu również moc przebiegu. Układu z rys. 21c obecnie nie stosuje się, bo wymaga użycia kondensatora dobrej jakości o dużych rozmiarach, co utrudnia miniaturyzację układu. Elementy zabezpieczające instaluje się jak najbliższe tranzystora. Coraz częściej stosuje się tranzystory z wewnętrznym zabezpieczeniem (D_z na rys. 17a), gdzie nie trzeba już stosować zabezpieczeń zewnętrznych (BU931Z czy BUX30AV).

Kondensator bocznikujący złącze kolektor-emiter nie powoduje wzrostu WN, wytwarza jednak oscylacje tuż po przejściu z fazy pojemnościowej do fazy indukcyjnej (rys. 22b). Jego obecność mogła mieć znaczenie w układach sterowanych zestykami, gdzie tranzystor mocy bywał sterowany niezbyt "czystym" impulsem z przerywacza.

Przykłady stopni mocy z tranzystorami Darlingtona można znaleźć w literaturze. Tu chciałbym omówić układ z pojedynczym tranzystorem WN (rys. 23), zupełnie dobrze pracujący w układzie zapłonowym Fiata 126p wersji II bez tranzystora T5 [3] lub wersji III z układem scalonym. Przy średnich



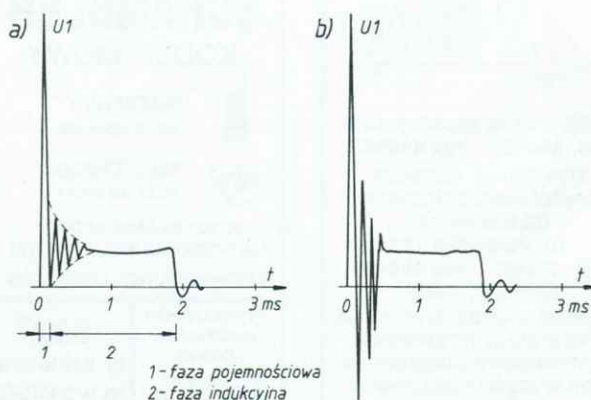
Rys. 20. Schemat układu do sprawdzania napięcia U_{CE0} tranzystorów wysokonapięciowych
1 – autotransformator,
2 – transformator podwyższający

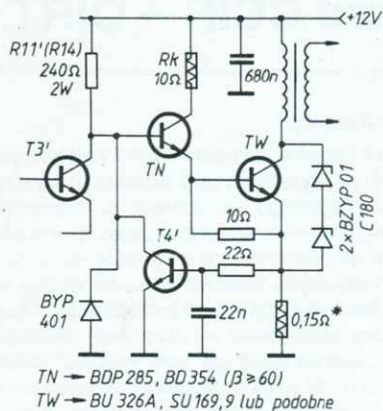


Rys. 21. Zabezpieczenie tranzystora mocy układu zapłonowego przed przebiegiem

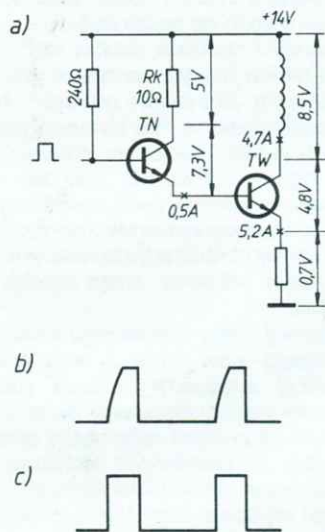
a – diodą Zenera na złączu kolektor-emiter, b – diodą Zenera na złączu kolektor-baza, c – rzadko stosowany układ mieszany

Rys. 22. Przebieg napięcia na pierwotnym uzwojeniu cewki zapłonowej
a – bez kondensatora, b – z kondensatorem równoległym do złącza kolektor-emiter tranzystora wyjściowego





Rys. 23. Stopień końcowy układu zapłonowego do Fiata 126p z pojedynczym tranzystorem wysokonapięciowym



Rys. 24. Rozkład napięć na głównych elementach stopnia końcowego z rys. 23 a – uproszczony schemat stopnia, b – przebieg maksymalnego prądu I_m , c – przebieg prądu kolektora tranzystora TN

obrotach silnika układ pobiera nieco większy prąd, wynikający z potrzeby wystereowania tranzystora TW. Duży prąd sterowania tranzystora TW (= prąd kolektora tranzystora TN) płynie tylko przy obniżonych napięciach zasilania. Po rozruchu silnika i wzroście napięcia od 12 do 14 V zaczyna działać ogranicznik tych prądów.

Przy uruchamianiu trzeba sprawdzić wystereowanie tranzystorów TN i TW przez unieruchomienie ogranicznika prądu (np. zwierając bazę tranzystora T4' do masy) i pomiar prądu tranzystora TW. Prąd ten powinien być zbliżony do 6 A przy zasilaniu 12 V i zimnej cewce zapłonowej. Jeżeli tak nie jest, trzeba zmniejszyć rezystancję rezystora R_k , a jeżeli to nie pomoże, również rezystora R11'. Inny sposób polega na pomiarze napięcia nasycenia przy odłączonym ograniczniku (nie powinno przekraczać 1 V). Podczas pomiaru U_{CEsat} , zamiast cewki lepiej włączyć odpowiedni rezystor (bezpieczniej dla przyrządów pomiarowych!). Trzeba też obliczyć moce strat w najbardziej obciążonych elementach, tzn. tranzystorze TW i rezystorze R_k przy zasilaniu 14 V, temperaturze cewki 50°C i obrotach 2000 obr/min (zależą od współczynnika wypełnienia ciągu impulsów).

Na rys. 24 przedstawiono uproszczony schemat stopnia końcowego z napięciami na poszczególnych elementach w chwili przewodzenia tranzystorów.

Moc szczytowa $P_m = 4,8 \text{ V} \cdot 4,7 \text{ A} = 22,5 \text{ W}$. Współczynnik wypełnienia (rys. 24b) wynosi ok. 30%.

Moc strat $P_{str} = 22,5 \cdot 30\% = 6,8 \text{ W}$.

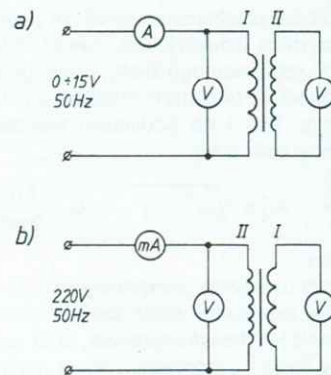
Jest oczywiste, że zmniejszenie rezystancji cewki powoduje wzrost strat na tranzystorze mocy i trzeba o tym pamiętać projektując radiator. Prąd płynący przez rezystor R_k przy działającym ograniczniku prądu wynosi ok. 0,5 A, a więc

$U_{Rk} = 0,5 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 5 \text{ V}$

$P_m = 5 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} = 2,5 \text{ W}$

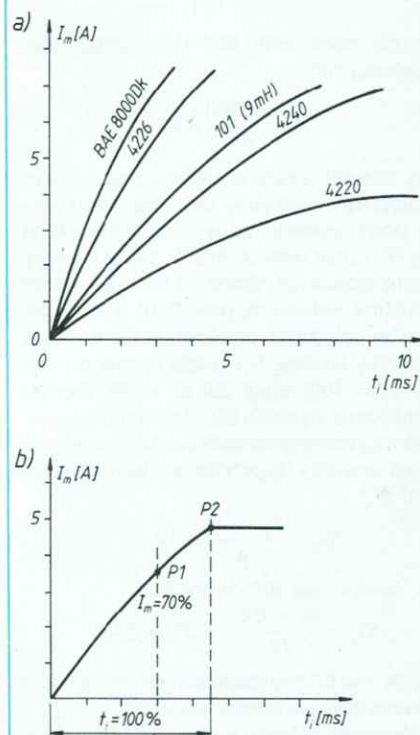
$P_{str} = 2,5 \text{ W} \cdot 30\% = 0,8 \text{ W}$

Na tranzystorze TN wydziel się więc moc strat równa ok. 1,2 W, które trzeba odprowa-



Rys. 25. Pomiar cewki zapłonowej

a – uzwojenia pierwotnego, b – uzwojenia wtórnego



Rys. 26. Czas narastania prądu w typowych cewkach zapłonowych

a – bez ogranicznika prądu dla $U_B = 14 \text{ V}$, b – z ogranicznikiem prądu maksymalnego na poziomie 4,8 A

Parametry cewek zapłonowych produkcji krajowej

Cewka zapłonowa	R1	R2	L1	L2	P	Współczynnik strat	I_m	Uwagi
	[Ω]	[k Ω]	[mH]	[H]	[$\frac{Z_2}{Z_1}$]	[%]	[A]	
4220	3,2	7,5	9,4	51	60	65	4	25°C
4226	0,8	6,8	5,4	47	94	41	5,6	
4240	1,5	12	11	70	81	53	5	
101 I	1,5	8,5	11	66	78	36	5	szczeliny 0,6 mm
101 II	1,5	8,5	9	55	78	36	5	szczeliny 1 mm
BAE 800 DK	0,6	7,7	4,5	42	97	36	6,2	

U w a g a. Są to wyniki pomiarów posiadanych egzemplarzy, inne mogą się nieznacznie różnić.

Cewka BAE 800 DK jest produkcji włoskiej (Magnet Marelli), stosowane w Fiacie 126EL i Cinquecento 700.

dzić przez radiator. Można skorzystać z radiatora tranzystora TW ale TN wymaga wtedy odizolowania.

Cewka zapłonowa

Informacje o budowie i działaniu cewek zapłonowych można znaleźć w literaturze. Aby dowiedzieć się więcej o nieznannej cewce zapłonowej i ocenić jej przydatność, należy ją pomierzyć. Najważniejsze parametry to

Jeszcze o konwerterze CCIR – OIRT

indukcyjność i rezystancja uzwojenia pierwotnego oraz przekładnia. Jeżeli nie posiadamy miernika indukcyjności, cewkę dołączamy do regulowanego źródła prądu przemiennego 50 Hz (autotransformator) w układzie z rys. 25a i na podstawie wskazań przyrządów obliczamy

$$Z_1 = \frac{U_1}{I_1}; \quad X_{L1} = \sqrt{Z_1^2 - R_1^2} \quad L_1 = \frac{X_{L1}}{2\pi f}$$

przy czym:

L – dotyczy uzwojenia pierwotnego.

Obliczenie przekładni wcale nie jest łatwe. Choć cewka jest transformatorem, to jej straty są tak duże, że normalny pomiar napięć i ich przeliczenie ($Z_2/Z_1 = U_2/U_1$) może dać wynik błędny. Przybliżoną przekładnię zwojową Z_2/Z_1 można obliczyć z zależności:

$$p = \sqrt{\frac{L_{II}}{L_I}}$$

np. dla cewki BAE 800 OK (126EL, Cinquecento 700)

$$p = \frac{42000}{4,5} \approx 97$$

Aby określić straty w cewce, postępujemy następująco: notujemy napięcia wskazywane przez woltomierze w połączeniu jak na rys. 25 i przy prądzie 2÷3 A, po czym dołączamy uzwojenie wtórne do sieci i ponownie notujemy wskazania (rys. 25b). Z obu pomiarów obliczamy przekładnię i z wyników bierzemy średnią. Np. jeden pomiar dał wynik $p_1 = 100$, drugi dał $p_2 = 60$, średnia przekładnia wyniesie 80. Różnica obu wyników względem przekładni średniej przeliczona na procenty da przybliżony współczynnik strat W_s :

$$W_s = \frac{p_1 - p_2}{p} \cdot 100\%$$

Np. cewka typu 101 da wynik:

$$W_s = \frac{92 - 64}{78} \cdot 100\% = 36\%$$

Wynik nie będzie dokładny ale dla zorientowania się i porównań wystarczy. Dane cewek różnych typów są podane w tablicy.

Z pomiarów wynika, że cewki z zamkniętym obwodem magnetycznym mają mniejsze straty. Czas narastania prądu pierwotnego t_1 ma charakterystykę wykładniczą aż do ustalenia się wartości wynikającej z prawa Ohma. Cewki przeznaczone do układów tranzystorowych mają na ogół małą rezystancję (0,4÷1,5 Ω), czyli prąd ustalony mógłby osiągać wartości bardzo wysokie, regułą jest więc stosowanie ograniczania prądu (P2 na rys. 26b). Czas t_1 zależy głównie od indukcyjności uzwojenia pierwotnego, trochę też od jego rezystancji oraz od napięcia zasilającego (przy 12 V jest dłuższy o ok. 20% w stosunku do zasilania 14 V). □

Słowa kluczowe: SAMOCHÓD, ZAPŁON BEZSTYKOWY, ZAPŁON TRANZYSTOROWY, SERWIS

Pisze do nas Pan W. Trybuszewski z Bydgoszczy:

W nawiązaniu do artykułu L. Halickiego pt. "Konwerter CCIR-OIRT" opublikowanego w nrze 6/95 "ReAV" chciałbym się podzielić kilkoma refleksjami.

Jak zauważył we wstępie Autor, Polska wycofa się w przyszłości ze stosowania dolnego pasma UKF. Przyszłość ta obecnie nie jest formalnie określona. W obecnej przejściowej sytuacji są wykorzystywane intensywnie zarówno pasmo 65÷74 jak i 88÷108 MHz. W Bydgoszczy (gdzie mieszkam) odbiera się 9 programów radiowych w pasmie dolnym i 6 w górnym.

Zestawienie legalnie nadających na UKF w obydwu pasmach stacji nadawczych podano w tym samym, co artykuł numerze "ReAV".

Przesunięcie za pomocą konwertera górnego pasma w zakres częstotliwości dolnego pasma lub odwrotnie (zależnie od potrzeby) powoduje pojawienie się na wejściu odbiornika UKF silnie interferujących ze sobą sygnałów pochodzących z przemiany w konwerterze oraz sygnałów, przenikających na wejście odbiornika bezpośrednio z nadajników emitujących sygnały o częstotliwościach leżących w fabrycznym pasmie UKF odbiornika. Efekty akustyczne są z różnych względów nie do przyjęcia. Zjawiska tego Autor nie uwzględnił. Opracowania dotyczące konwerterów podane w wykazie literatury, były publikowane wtedy, kiedy w Polsce emitowane były programy radiowe tylko w dolnym pasmie UKF. Przetwarzanie sygnałów nie powodowało kolizji z sygnałami z pasma górnego (odbieranego przez sprowadzane, nie przestrojone odbiorniki zachodnie), ponieważ w tym pasmie nie było emisji programów radiowych.

W obecnej sytuacji publikacja w nrze 6/95 byłaby uzasadniona (pod warunkiem aktualności rozwiązania technicznego) dopiero po zaprzestaniu emisji w dolnym pasmie. Potrzebny i z zainteresowaniem przyjęty byłby artykuł poświęcony praktycznemu eliminowaniu ww. sygnałów zakłócających z wejścia konwertera i z wejścia głośnicy odbiornika UKF. Jeden filtr środkowoprzepustowy dla pasma odbieranego, umieszczony na wejściu konwertera, zadania tego nie spełnia. W zaistniałej – po wykonaniu nowych konwerterów – sytuacji, omówienie i praktyczne rozwiązanie poruszonych przeze mnie problemów na łamach "ReAV" jest pilnym obowiązkiem Redakcji.

Kończąc przekazuję wyrazy poważania i życzenia dalszych sukcesów Zespołowi Redakcyjnemu "Radioelektronika", z którego korzystam nieprzerwanie od 1965 roku.

Od Redakcji

Nasz Czytelnik porusza problem zakłóceń odbioru występujących przy stosowaniu konwertera (opisanego w artykule L. Halickiego), w miejscowościach o dużym zagęszczeniu stacji w obu pasmach, czyli w zasadzie we wszystkich większych miastach kraju. Na szczęście, nie jest regułą ogólną, że zakłócenia tego typu muszą występować we wszystkich miejscach na obszarze miast czy aglomeracji. Z natury odbioru FM wynika, że silniejszy sygnał wycisza sygnał nawet niewiele od niego słabszy i wtedy sytuacja działa na korzyść odbioru z konwerterem – ale jeżeli lokalne warunki będą nieodpowiednie, odbiór niektórych stacji rzeczywiście okaże się zakłócony. Poza dużymi aglomeracjami sytuacja będzie znacznie lepsza albo w ogóle nie będzie problemem.

Interferencja i modulacja skrośna silnymi sygnałami nie jest jedynym czynnikiem wchodzącym tu w grę. Jest jeszcze odbiór – każdy w zasadzie model ma inne parametry promieniowania sygnału heterodyny, odporności na duże sygnały czy czułość. One też, choć w mniejszym zakresie, będą powodowały zakłócenia, a budowa konwertera który by wszystkie te wpływy eliminował i jednocześnie mieścił się w małym odbiorniku, byłaby zupełnie nieopłacalna.

Podstawową zaletą opisywanego konwertera jest prostota, która jednak w wielu (ale nie wszystkich) sytuacjach zapewnia zupełnie przyzwoite rezultaty (oczywiście nie ze sprzętem hi-fi). Ze zwykłym odbiornikiem przenośnym i przy kompromisowym zestrojeniu konwertera można było w lokalu Redakcji dobrze odbierać większość stacji (nie wszystkich!) na pasmie po konwersji. A lepiej móc odbierać z niewielkim nakładem kosztów większość stacji niż żadną. Chcąc mieć normalny odbiór, trzeba po prostu kupić nowy odbiórnik z fabrycznym nowym pasmem i problem się rozwiązuje, tyle że zbędne są eksperymenty.

Czy warto, jak Pan proponuje, inwestować w skomplikowane systemy filtrujące na wejściu takiego konwertera? Chyba jednak nie, przy wysokim koszcie może się uda uzyskać wynik jak dla prostego odbiornika przenośnego. Może się też okazać, że filtr o dobrych parametrach jest, ale sygnały wchodzą wprost na montaż odbiornika, bo w żaden sposób nie da się tego odekranować. Nie warto też, moim zdaniem, inwestować w jakieś skomplikowane konwertery, które – poza podanymi przez Pana problemami jakie stwarzają – są rozwiązaniem czasowym, na kilka lat. Rzeczywiście, termin wstrzymania nadawania UKF w "starym" pasmie nie został formalnie ogłoszony, ale mówi się prawie oficjalnie o roku 2000 (co wynika z zobowiązań międzynarodowych). A po wyłączeniu stacji ze "starego" pasma, taki lub podobny konwerter umożliwi rzeczywiście tanim kosztem użytkowanie całkiem jeszcze dobrego odbiornika przez kilka lat. □

Tuner satelitarny TS-970 produkcji UNIMOR S.A. (2)

Janusz Dorożyński, Andrzej Zegarek

Przelączenie sygnałów wizyjnych i fonicznych. Gniazdem SCART przeznaczonym do współpracy z magnetowidem (nagrywanie/odtwarzanie zarówno sygnałów telewizyjnej jak i satelitarnej) pozostaje gniazdo SCART G351 znajdujące się w chassis telewizyjnym. Powoduje to konieczność przesłania wytworzonych w chassis odbiornika telewizyjnego sygnałów wizji i fonii "naziemnej" do tunera satelitarnego TS 970, gdzie w układach przełączania następuje wybranie właściwych sygnałów wizji i fonii przesyłanych następnie do gniazda G351.

Sygnał CVBS wytworzony w module PS-2000 (wyjście 16) zostaje doprowadzony do bazy tranzystora T1104, a następnie z jego emitera do wejścia układu scalonego TDA5850 (rys. 4). Gniazdo SCART G1101 w module bazowym MB-2000 jest przeznaczone do współpracy z zewnętrznym dekoderni kodowanych sygnałów satelitarnych. Na tym gnieździe występują następujące sygnały:

- wyjściowe sygnały lewego i prawego kanału (albo dwa jednakowe sygnały mono) na stykach 1 i 3 gniazda G1101,
- wyjściowy sygnał BASEBAND na styku 19 (przesłany z modułu PS-2000 przez wtórnik emiterowy T1100),
- wejściowe sygnały lewego i prawego kanału (albo dwa jednakowe sygnały mono) na stykach 2 i 6 G1101, które są doprowadzone do wejścia klucza MCY74053 (U1100) przez bufor T1102 oraz T1103,
- wejściowy sygnał wizyjny, już zdekodowany, który w k. 20 przez wtórnik emiterowy T1101 pojawia się na k. 4/TDA5850 (U1107),
- wejściowe (pochodzące z dekodera) napięcie stałe (8÷12 V) do włączania obwodów w tunerze satelitarnym.

Podobną funkcję pełni napięcie uzyskiwane na k. 9/TDA8444 (pojawiające się w momencie ustawienia TAK w menu użytkownika w pozycji DEKODER). Oba napięcia sumują się na bazie tranzystora T1107 powodując (gdy choć jedno z nich wystąpi) wprowadzenie w stan nasycenia. Wtedy niskie napięcie na bazie tranzystora T1106 zatyka go, co powoduje, że tranzystor T1104 jest również zatkany, a to oznacza brak sygnału CVBS z modułu PS-2000 na k. 4/TDA5850. W przypadku braku napięcia z k. 9/U1103 tranzystor T1105 jest zatkany, co powoduje, że tranzystor T1101 jest również zatkany, a to oznacza brak sygnału z wejścia 20 gniazda G1101 na k. 4/TDA5850. Krótko mówiąc, tranzystory T1105 i T1106 ustalają, który sygnał wizyjny (bezpośrednio z modułu PS-2000 albo z dekodera) jest doprowadzany do dalszej części toru wizyjnego, a tranzystor

T1107, którego kolektor jest dołączony do wejścia sterującego kluczem MCY74053 (U1100), decyduje o rodzaju (bezpośrednio z modułu PS-2000 albo z dekodera) przesyłanych dalej sygnałów fonicznych.

Z wyjść układu scalonego U1107 dwa sygnały wizji są przesyłane do złącza W1103. Na zestyku 6 złącza W1103 pojawia się sygnał wizji o normalnej amplitudzie, natomiast na zestyku 7 – sygnał wizji o większej amplitudzie przeznaczony doysterowania toru PIP (obraz w obrazie).

Wyjście układu scalonego U1100 jest dołączone do wzmacniacza akustycznego TDA7050 (U1105), który doprowadza sygnał fonii do odbiornika telewizyjnego i jednocześnie do dwóch gniazd Cinch. Daje to możliwość odsłuchu radiowego programu satelitarnego (np. w sąsiednim pokoju) przy użyciu zewnętrznego wzmacniacza akustycznego, podczas gdy na ekranie telewizora jest oglądany program telewizji naziemnej.

Podsumowując, można powiedzieć, że o ile w module PS-2000 następuje demodulacja zmodulowanych i niekodowanych sygnałów wizji i fonii, o tyle w module MB-2000 decyduje się, które z sygnałów (tzn. z dekodera albo z PS-2000) są doprowadzane do dalszego toru.

Sygnały z wtyku W1103 w module MB-2000 trafiają do gniazda W1302 znajdującego się w module interfejsu MI-2000 (rys. 5). Zadaniem tego modułu jest włączenie do toru wizji (w tym również do toru PIP) i fonii odbiornika telewizyjnego sygnałów telewizji naziemnej albo telewizji satelitarnej oraz wysłanie do gniazda SCART znajdującego się w chassis telewizyjnym sygnałów wizji i fonii pochodzących z modułu bazowego MB-2000 albo "pobraných" z chassis telewizyjnego. Moduł MI-2000 składa się z analogowych kluczy U1302, U1303, U1305 (MCY74053) układu sterującego trybem pracy poszczególnych kluczy U1301 (TDA8444) oraz wzmacniacza wizyjnego U1304 (TDA5850). Sterowany szyną I²C układ scalony TDA8444 jest źródłem sygnałów sterujących. Końcówka 10 zapewnia sterowanie kluczem wyboru sygnału wizyjnego przeznaczonego do nagrywania na magnetowid (U1305/B). Jednocześnie klucze U1302/B oraz U1303/C wybierają sygnał foniczny przeznaczony do nagrywania. Wzmacniacz wizyjny U1304 podwyższa poziom sygnału telewizji naziemnej (wprowadzany przez kondensator C1302) do amplitudy odpowiedniej do obsługi toru PIP oraz doprowadza sygnał wizyjny przeznaczony do nagrywania na magnetowid (z klucza wyboru sygnału). Sygnał z k. 11/U1301

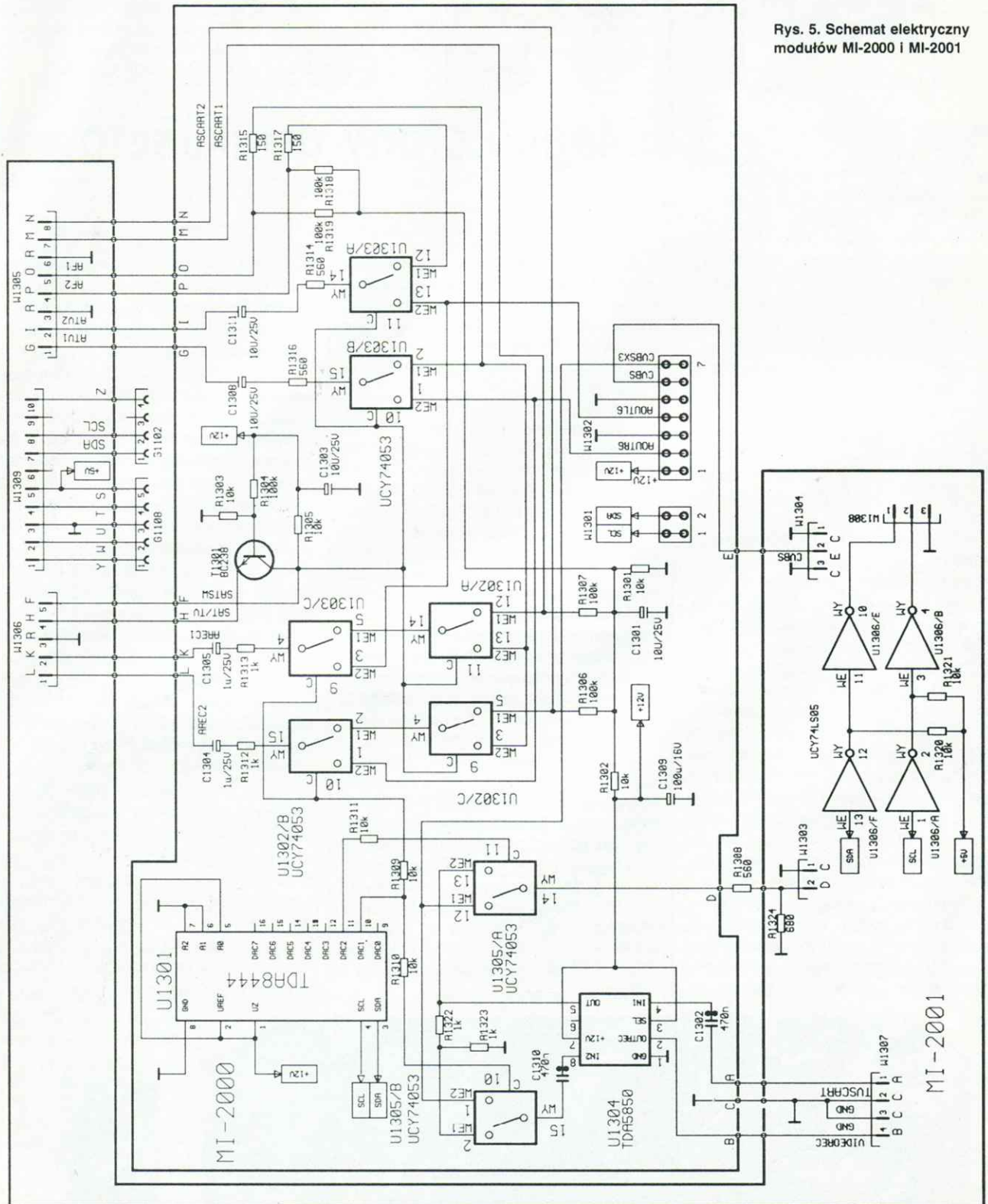
steruje kluczem wyboru sygnału wizyjnego przeznaczonego dla toru PIP. W okienku PIP obserwujemy obraz z innego źródła sygnału niż na obrazie głównym. Gdy, np. oglądamy program telewizji naziemnej, możemy podejrzec obraz ostatnio oglądanego programu satelitarnego.

Bardziej rozbudowany jest zespół kluczy toru fonicznego. Zadaniem kluczy U1302/B i U1303/C jest doprowadzenie sygnałów fonicznych dwóch kanałów do nagrywania na ścieżkę dźwiękową magnetowidu stereofonicznego. Jedna para sygnałów dźwiękowych pochodzi z modułu tunera satelitarnego MB-2000, zaś druga jest przekazywana przez klucze U1302/C i U1302/A. Zadaniem tej pary kluczy jest dostarczenie dwóch torów fonicznych sygnału dźwiękowego telewizji naziemnej zgodnie z aktualnie nadawanym trybem pracy (MONO, STEREO albo DWA DŹWIĘKI) w przypadku, gdy obrazem głównym na ekranie odbiornika jest program telewizji naziemnej i chcemy nagrywać tę właśnie audycję. Natomiast w przypadku, gdy główny obraz to program satelitarny, a pragniemy nagrywać audycję ostatnio ustawionego programu telewizji naziemnej, klucze wybierają jedynie wersję MONO (mimo, że program może być np. stereofoniczny). Przyczyną takiego rozwiązania jest fakt, że zastosowany w module fonii UM2021 (w chassis odbiornika telewizyjnego) układ scalony stereodekodera TDA6112, w przypadku pracy odbiornika telewizyjnego w trybie satelitarnym, pracuje w charakterze regulowanego przedwzmacniacza stereofonicznego. Stąd jedynym źródłem sygnału fonicznego telewizji naziemnej jest sygnał AF1 z modułu p.c. UMP1015. Ten sygnał, będący zdemodulowanym sygnałem fonii podstawowej, tzn. nadawanej na podnośnej 6,5 MHz, istnieje zawsze. Zadaniem kluczy U1303/A i U1303/B jest doprowadzenie do wejścia modułu fonii UM2021 sygnałów fonicznych satelitarnych lub telewizji naziemnej pochodzących z modułu UMP1015.

Sygnał sterujący SAT/TV, dostarczany do tranzystora T1301, jest odpowiedzialny za automatyczne ustawienie kluczy analogowych U1302/C, U1302/A, U1303/A, U1303/B.

Połączenie tunera satelitarnego z chassis odbiornika telewizyjnego. Jak to przedstawiono na rys. 1, połączenie z chassis odbiornika telewizyjnego zapewnia moduł MI-2001. Znajdują się na nim prawie wyłącznie wtyki złącz (W1303-W1307, W1309), z którymi łączą się wiązki przewodów lutowanych do odpowiednich miejsc w chassis odbiornika telewizyjnego. Ponadto znajduje się w nim układ scalony UCY74LS05 będący buforem szyny I²C.

Rys. 5. Schemat elektryczny modułów MI-2000 i MI-2001



Umożliwia on odczytanie (W1308) informacji znajdującej się na tej szynie, np. które programy są satelitarnymi, a które telewizji naziemnej. Taka informacja może być wykorzystana

przez odpowiednio skonstruowany pozycjoner obrotnicy satelitarnej. Idea polega na tym, aby skojarzyć numer programu z położeniem anteny satelitarnej. Wtedy wybranie numeru pro-

gramu za pomocą telewizyjnego nadajnika zdalnego sterowania będzie powodować obrót anteny satelitarnej. □

Słowa kluczowe: SCHEMATY, OTVC, SIESTA 3

Magnetofony dwukasetowe zostały skonstruowane aby umożliwić kopiowanie nagrań bezpośrednio z kaset już nagranych lub wykonywanie jednocześnie dwóch kopii. Jaki asortyment tych urządzeń jest obecnie w naszych sklepach, w jakiej cenie oraz omówienie funkcji, które spełniają tylko te magnetofony jest celem tego artykułu

Magnetofony dwukasetowe

Leszek Halicki

Obecnie prawie każda z firm produkujących sprzęt rtv ma w swojej ofercie także magnetofony dwukasetowe. Do wyjątków można zaliczyć np. firmę Harman Kardon. W Polsce niektóre firmy, jak np. JVC sprzedają jedynie tańsze modele, inne, jak np. Kenwood, czy powracająca na nasz rynek Yamacha, oferują pełen wybór. Wśród tych "gigantów" jest obecny także krajowy Radmor oferujący zaledwie jeden model i to po wygórowanej cenie. Dziwi brak magnetofonów Akai. Ceny magnetofonów dwukasetowych nie są niskie. Wynika to z tego, że zawierają one w jednej obudowie dwa oddzielne magnetofony i układy sterujące nimi, dwa mechanizmy drogiego autorewersu, zdublowane układy redukcji szumów (coraz częściej stosowany system Dolby S), oraz układy sygnalizacji (wyświetlacze).

Magnetofony dwukasetowe nie odbiegają parametrami i podstawowymi możliwościami obsługi od magnetofonów jednokasetowych. Choć brak w nich niektórych funkcji spotykanych w droższych magnetofonach jednokasetowych (monitor, trzecia głowica), to urządzenia te mają jednak wiele innych, bardzo przydatnych, a jakość dźwięku powinna zadowolić nawet najbardziej wymagającego miłośnika hi-fi. W celu zapoznania się z typowymi funkcjami oraz szczegółami dotyczącymi zarówno budowy mechanicznej, jak i elektronicznej, odsyłamy Czytelników do artykułu z nr ReAV 7/1994 poświęconego magnetofonom jednokasetowym, a teraz zajmiemy się funkcjami charakterystycznymi dla omawianych magnetofonów. **Szybkie kopiowanie (High Speed Dubbing)**, funkcja spotykana również w typowych radiomagnetofonach, polega na nagrywaniu przy prędkości przesuwu taśmy obu napędów dwa razy większej od nominalnej (4,75 cm/s). Pierwszy magnetofon jest wtedy włączony na od-

twarzanie, a drugi na nagrywanie. Oczywiście typowy magnetofon dwukasetowy umożliwia również kopiowanie przy normalnej prędkości. Tak zrobione nagranie jest wtedy dużo lepsze technicznie. Istotnym ułatwieniem jest możliwość uruchomienia całego procesu za pomocą jednego przycisku.

Dość drogi mechanizm **autorewersu**, umożliwiający przesłuchanie obu stron kasyety bez potrzeby jej przekładania, a znajdujący się w obu magnetofonach, jest obecnie już standardem. Dzięki niemu jest możliwa realizacja trzech dodatkowych funkcji oznaczanych zwykle jednym terminem **Reverse Mode**. Pierwsza z nich (oznaczana dwiema przeciwnie skierowanymi strzałkami) polega na zatrzymaniu taśmy przesuwanej w jednym z dwu kierunków pod koniec jednej z jej stron. Druga funkcja (oznaczona symbolem połowy pętli), umożliwia jednorazowe odtworzenie obu stron kasyety i zatrzymanie magnetofonu. Trzecia zaś (oznaczona zamkniętą pętlą), ciągle odtwarzanie kolejno obu stron kasyety, przy jednoczesnym ograniczeniu liczby pętli, np. do ośmiu. Inną funkcją, możliwą do realizacji tylko w magnetofonach dwukasetowych, jest **Odtwarzanie szeregowo (Relay Playback)**. W zależności od wyboru rodzaju funkcji Reverse Mode umożliwia ona odtworzenie jednej (tej samej) ze stron kolejno na obu magnetofonach lub odtworzenie obu stron najpierw w pierwszym a potem w drugim magnetofonie lub wreszcie odtwarzanie ciągle kolejno obu stron. W celu ułatwienia obsługi funkcja ta podobnie jak **High Speed Dubbing** jest uruchamiana jednym klawiszem.

W tańszych modelach "dwukasetowców" tylko jeden magnetofon jest przeznaczony do nagrywania i odtwarzania, drugi służy jedynie do odtwarzania. Droższe magnetofony dwukasetowe umożliwiają nagrywanie i odtwarzanie na obu magnetofonach i mają w związku z tym większą liczbę głowic. Magnetofony takie umożliwiają nagrywanie równoległe (**Dual Recording**) oraz szeregowo (**Relay Recording**). **Nagrywanie równoległe** umożliwia jednoczesną realizację dwóch identycznych kaset, nagranych z jednego źródła, po to, aby wykorzystywać je np. w domu i w samochodzie. **Nagrywanie szeregowo**, w powiązaniu ze wspomnianą już funkcją **Reverse Mode** polega na nagraniu na wybranej stronie kasyety w pierwszym magnetofonie, a następnie na wybranej stronie kasyety w drugim lub też nagraniu najpierw obu stron kasyety umieszczonej w pierwszym magnetofonie, a na koniec obu stron kasyety w drugim.

Na zakończenie kilka słów o mechanizmie tzw. **szybkiego autorewersu**. W magnetofonie z typowym układem autorewersu, przy automatycznej zmianie kierunku taśmy, powstaje trwająca ok. 10 s przerwa, potrzebna na przewinięcie w dwóch kierunkach odcinka rozbiegówki. W układach szybkiego autorewersu (Teac W-6000R) zastosowano promieniowanie podczerwone, które odbija się od nieprzezroczystej powierzchni taśmy. W momencie gdy pojawi się przezroczysta rozbiegówka, promień przechodzi przez nią i trafia na odbiornik, przełączający natychmiast kierunek przesuwu. □



Profesjonalny magnetofon dwukasetowy Teac W-6000R

Magnetofony dwukasetowe w cenie poniżej 1000 zł.

Producent	Model	Cena [zł]	Liczba silników	Filtr MPX	Dolby HXPRO/S	Korekcja prądu podkładu auto. / ręczna	Przeszuk. / wyszuk. muzyki	Prze-skok	Nagr. na obu magn.	Syn. chro CD	Odtw. szeregowe	Nagr. szeregowe	Nagr. równoległe	Pa-mięć / timer l. cyfr	Licznik el./mich. l. cyfr	Dwa liczniki / czas rzeczywisty	Zdalne sterowanie bezp./pośr.	Wspomag. ładowania kasety	Pasma przen. metal, ±3dB [Hz - kHz]	Dynamika wł. Dolby C [dB]	Nier. przesuwu WRMS / IEC < ± [%]
Sony	TC-WR665S	950	4	+	-	+/-	-/+	-	+	-	+	-	-	+/+	+/-/4	+/+	-/+	-	30-18	58	/0,18
Denon	DRW-580	918	2	+	+	+/+	-/+	-	-	+	+	-	-	+/+	+/-/4	+/+	+/+	-	20-18	74	0,08/0,14
Technics	RS-TR474	898	4	-	+	+/+	-/+	-	-	-	+	-	-	-/-	+/-/4	+/+	-/-	+	20-17	74	0,1/
Pioneer	CT-W504R	857	2	+	+	-/-	-/+	+	-	+	+	-	-	-/-	+/-/4	+/+	-/+	-	20-16,5	57*	0,09/0,19
Kenwood	KX-W6070	854	4	+	+	+/+	+/+	-	+	+	+	+	+	+/+	+/-/4	+/+	-/+	-	20-18	75	0,08/0,28
Yamaha	KCW-282	830	4	-	-	-/-	-/+	-	-	+	+	-	-	-/-	+/-/3	-/-	-/+	-	20-19	74	0,08/0,15
Philips	FC-931	800	4	+	+	+/+	+/+	+	-	+	-	-	-	+/+	+/-/4	-/+	-/+	-	40-17	76	0,07/0,1
Radmor	R-5532B	791	-	-	-/-	-/-	-/+	-	-	+	+	-	-	+/+	+/-/3	-/-	+/+	-	30-18	70	0,15/
Grundig	CCF-3	785	-	-	+/+	-/-	-/+	-	+	-	-	-	-	+/+	+/-/4	+/+	-/+	+	40-16	73	/0,13
JVC	TD-W316BK	750	3	-	+/+	-/-	+/+	-	-	-	-	-	-	-/-	+/-/4	+/+	-/+	+	30-16	78	0,08/0,2
Technics	RS-TR373	748	4	-	+/+	+/+	-/+	-	-	-	+	-	-	-/-	+/-/4	+/+	-/-	+	20-17	74	0,1/
Kenwood	KX-W4070	726	2	+	+/+	+/+	+/+	-	-	+	+	-	-	+/+	+/-/4	+/+	-/+	-	30-19 (Cr)	75	0,08/0,28
Teac	W-485C	693	4	-	-/-	-/-	-/+	-	-	-	-	-	-	-/-	+/-/3	-/+	-/+	-	25-19	70	0,09/
JVC	TDW-216BK	660	3	-	+/+	-/-	+/+	-	-	-	-	-	-	-/-	+/-/4	+/+	-/+	-	20-16	78	0,08/0,2
Grundig	CCF-2	630	-	-	+/+	-/-	-/+	-	-	+	+	-	-	+/+	+/-/4	-/+	-/+	+	40-16	73	/0,13

Ceny detaliczne ze stycznia 1996 z podatkiem VAT

Puste miejsca oznaczają brak danych

Wszystkie magnetofony mają: System redukcji Dolby B i C, automat. przełącznik rodzaju taśmy, funkcję Reverse Mode, Auto Reverse w obu magnetofonach, funkcję wyciszenia końca nagrania, synchroniczny start i szybkie kopiowanie.

Wyjście słuchawkowe bez regulacji siły głosu – oprócz Marantz SD 635 i SD 535 (brak wyjścia słuchawkowego)

Wejście mikrofonowe mają tylko Teac W-6000R i Pioneer CT-W803RS

* bez Dolby

Magnetofony dwukasetowe w cenie powyżej 1000 zł.

Producent	Model	Cena [zł]	Liczba silników	Filtr MPX	Dolby HXPRO/S	Korekcja prądu podkładu auto. / ręczna	Przeszuk. / wyszuk. nie muzy	Prze-skok	Nagr. na obu magn.	Syn. chro CD	Odtw. szeregowe	Nagr. szeregowe	Nagr. równoległe	Pa-mięć / timer l. cyfr	Licznik el./mich. l. cyfr	Dwa liczniki / czas rzeczywisty	Zdalne sterowanie bezp./pośr.	Wspomag. ładowania kasety	Pasma przen. metal, ±3dB [Hz - kHz]	Dynamika wł. Dolby C [dB]	Nier. przesuwu WRMS / IEC < ± [%]
Teac	W-6000R	2617	5	-	-/-	+/+	-/+	-	+	+	+	+	+	-/-	+/-/4	+/+	+/+	+	25-19	79	0,06/
Yamaha	KXW-952	2490	-	+	+/+	+/+	-/+	-	+	-	+	+	+	+/+	+/-/3	+/+	+/+	-	20-20	74	0,005/0,08
Marantz	SD 635	2100	-	+	+/+	-/-	-/+	-	+	+	-	-	-	+/+	+/-/4	-/-	-/+	+	20-18	75	0,08/
Pioneer	CT-W803RS	1561	2	+	+/+	-/-	-/+	+	+	+	+	+	+	-/-	+/-/4	+/+	+/+	-	20-20	57*	0,08/0,19
Sony	TC-WR765S	1500	4	+	-/-	+/+	-/+	-	+	-	+	-	-	+/+	+/-/4	+/+	-/+	-	30-18	58	/0,18
Denon	DRW-840	1430	4	-	+/+	-/-	-/+	-	+	+	+	+	+	+/+	+/-/4	-/-	-/+	-	20-18	-	0,06/0,14
Marantz	SD 535	1300	-	+	+/+	-/-	-/+	-	+	+	+	-	+	+/+	+/-/4	-/-	-/+	+	20-18	75	0,08/
Kenwood	KX-W8070S	1271	6	+	+/+	+/+	+/+	-	+	+	+	+	+	+/+	+/-/3	+/+	-/+	+	30-20	72	0,06/0,18
Denon	DRW-660	1270	2	-	+/+	-/-	-/+	-	-	+	+	-	-	+/+	+/-/4	-/-	-/+	-	20-18	74	0,07/0,14
Yamaha	KXW-582	1161	-	-	+/+	-/-	-/+	-	+	+	+	+	-	-/-	+/-/4	+/+	-/+	-	20-20	74	0,08/0,15
Pioneer	CT-W704RS	1112	2	+	+/+	-/-	-/+	+	+	+	+	+	-	-/-	+/-/4	+/+	-/+	-	20-20	57*	0,09/0,19
Yamaha	KXW-482	1099	-	-	+/+	-/-	-/+	-	+	+	+	+	-	-/-	+/-/4	+/+	-/+	-	20-20	74	0,08/0,15
Technics	RS-TR575	1078	4	-	+/+	-/-	-/+	-	+	+	+	+	-	-/-	+/-/4	+/+	-/+	+	20-17	74	0,07/
Pioneer	CT-W604RS	1023	2	+	+/+	-/-	-/+	+	-	+	+	-	-	-/-	+/-/4	+/+	-/+	-	20-20	57*	0,09/0,19

Wszystkie magnetofony mają: System redukcji Dolby B i C, automat. przełącznik rodzaju taśmy, funkcję Reverse Mode

Auto Reverse w obu magnetofonach z wyjątkiem Teac W-485C i Grundig CCF-2 (w jednym)

Wyciszenie końca nagrania z wyjątkiem Teac W-485C i Radmor R-5532B

Synchroniczny start i szybkie kopiowanie, którego brak w Radmor R-5532B

Wyjście słuchawkowe bez regulacji siły głosu, którą ma Radmor R-5532B

Wejście mikrofonowe ma tylko Radmor R-5532B

* bez Dolby

Do nagłaśniania wielkich pomieszczeń i obiektów otwartych są stosowane głośniki i zespoły głośnikowe o promieniowaniu kierunkowym i dużej efektywności, nazywane megafonami

Megafony



Największą sprawność przetwarzania energii elektrycznej w akustyczną mają głośniki tubowe. Zastosowanie tuby jako elementu sprzęgającego między membraną przetwornika elektroakustycznego i środowiskiem (powietrzem) zwiększa korzystnie obciążenie membrany i wydatnie polepsza sprawność przetwarzania. Niestety, do przetwarzania przebiegów o bardzo małych częstotliwościach są potrzebne tuby o wielkich rozmiarach. Natomiast do przetwarzania przebiegów o bardzo wielkiej częstotliwości są najodpowiedniejsze tuby małe. Każdy głośnik tubowy jest więc konstrukcją kompromisową i może przetwarzać dobrze tylko ograniczone pasmo częstotliwości akustycznych. W celu poszerzenia pasma przenoszenia konstruowane są zespoły zawierające dwa, umieszczone współosiowo, głośniki tubowe. Głośniki tubowe nadają się znakomicie do przekazywania komunikatów słownych. Muzyka brzmi kiepsko, wobec upośledzenia tonów niskich i znacznych zniekształceń liniowych. Do przekazywania mowy jak i muzyki z zadowalającą jakością są stosowane głośniki o membranie stożkowej, wbudowane do krótkiej tuby. Przenoszą one dobrze środkową część pasma akustycznego od 100-120 Hz do 8-12 kHz, zależnie od parametrów zastosowanego głośnika^{*)}.

Jeżeli wmontuje się do jednej obudowy kilka głośników, umieszczonych na jednej prostej (jeden nad drugim), to powstanie zespół głośników zwany kolumną dźwiękową. Kolumna

taka ma właściwości grupowego źródła dźwięku i jej charakterystyka promieniowania przybiera kształt dysku. Skupianie energii dźwiękowej w płaszczyźnie pionowej jest tym większe im wyższa jest kolumna dźwiękowa. Standardowe kolumny mają wysokość 0,7-1,5 m i zawierają 4-8 głośników. W razie potrzeby zastosowania kolumn o większej wysokości można zastosować dwie kolumny dźwiękowe umieszczone jedna nad drugą. W dużych pomieszczeniach o trudnych warunkach nagłaśniania (np. kościołach) są stosowane małe kolumny dźwiękowe przeznaczone do przekazywania tylko mowy.

Kolumny dźwiękowe zawierają transformator dopasowujący impedancję głośników do sieci zasilającej. W niektórych kolumnach stosuje się transformator z odczepami, umożliwiającymi dobranie odpowiedniej mocy pobieranej przez głośniki kolumny. W większości zastosowań nie jest wykorzystywana pełna (znamionowa) moc kolumny.

W przypadku głośników tubowych i kolumn dźwiękowych w katalogach podawana jest znamionowa moc przetwornika (P) i napięcie (V), przy którym moc ta jest pobierana ze źródła (sieci zasilającej). Impedancję wejściową urządzenia (Z) można łatwo obliczyć z zależności $Z + U^2/P$.

W tabelicy podano dane techniczne megafonów – głośników tubowych i kolumn dźwiękowych – oferowanych przez TONSIL. R.T. □

*) Zespoły takie opisano w artykule: D. Jewasiński: Zespół głośnikowy z tubą. Re nr 2/1990.



GZT 14-18/20



TE 24/10

Dane techniczne głośników tubowych i kolumn dźwiękowych produkcji TONSIL

Typ	Moc [W]	Napięcie [V]	Pasma przenoszenia [Hz]	Efektyw- ność [dB]	Wymiary [mm]	Masa [kg]	Uwagi
GZT 24/5	5	120	500÷5000	107	Ø 240 x 290	1,60	Głośnik tubowy
GZT 24/10	10	120	500÷5000	107	Ø 240 x 620	3,10	Zestaw 2 głośników tubowych
GZT 14-18/20	20	120	500÷5000	105	Ø 183 x 200	1,25	Głośnik tubowy
GZT 40/20	20	120	200÷18 000	99	Ø 400 x 295	4,10	Głośnik tubowy
GDT 25/5	5	100	600÷5000	105	Ø 251 x 183	5,50	Głośnik tubowy do zastosowania w obiektach przemysłowych
GDT 25/10	5	100	600÷5000	105	Ø 251 x 183	5,50	Głośnik tubowy do zastosowania w obiektach przemysłowych
GDT 54/20	20	120	120÷8000	96	Ø 545 x 545 x 260	15,50	Głośnik tubowy
ZgK 30-8/120-539	30	120	200÷10 000	97	Ø 700 x 170 x 120	18,00	Kolumna dźwiękowa z 4 głośnikami
ZgK 100-8/120-537	100	120	100÷14 000	97	Ø 1180 x 281 x 220	22,50	Kolumna dźwiękowa z 4 głośnikami
TE 24/10	10	—	60÷5000	—	—	1,9	Tuba ze wzmacniaczem i mikrofonem

Dolby Surround w sprzęcie domowym

Jerzy Justat

Kino domowe ma coraz więcej zwolenników na świecie. W ponad 10 mln domach znajdują się urządzenia wyposażone w system Dolby Surround, umożliwiające między innymi odbiór przestrzennych efektów dźwiękowych, towarzyszących scenom filmowym. W USA ponad 80% bieżącej produkcji wzmacniaczy ma ten układ

Przez wiele lat obrazom telewizyjnym lub filmom odtwarzanym z magnetowidu lub płyty wizyjnej towarzyszył dźwięk monofoniczny, później stereofoniczny. Od początku lat 80. dynamicznie rozwijają się domowe systemy dźwięku wielokanałowego. Najbardziej popularny jest system **Dolby Surround** i **Dolby Surround Pro Logic**.

Zestaw sprzętu do kina domowego

Źródłem dźwięku w systemie **Dolby Surround** może być płyta kompaktowa CD, CD-I, laserowa płyta wizyjna, taśma wideo, sygnał telewizyjny-satelitarny lub naziemny, oraz niektóre gry komputerowe CD-I, firm Nintendo i Sega 3 DO. Płyty i kasety zapisane w tym systemie mają logo **Dolby Surround** przedstawione poniżej, co jest gwarancją, że dźwięk jest zapisany wielokanałowo.

Aby odtworzyć dźwięk w tym systemie jest niezbędne urządzenie z dekodern **Dolby Surround** i zestaw głośników. Najczęściej dekodery jest umieszczany w telewizorze lub oddzielnym wzmacniaczu, nazywanym procesorem dźwięku. Rzadziej dekodery są montowane w magnetowidach, np. Akai VS-A1100 i tunerach satelitarnych, np. Pace MSS1000IRD.

Certyfikat THX

Tak jak w stereofonicznym sprzęcie audio urządzenia są różnej jakości, tak i sprzęt do kina

domowego może być lepszej lub gorszej jakości. Sprzęt najwyższej klasy jest oznaczany symbolem jakości **THX**. Jest to znak certyfikatu jakości przyznawany przez laboratorium George'a Lucasa, twórcy między innymi "Gwiezdnych wojen", filmu bogatego w specjalne efekty dźwiękowe. Procedura przyznania certyfikatu przewiduje sprawdzanie sprzętu pod kątem możliwości najwierniejszego odtworzenia dźwięku, np. dialogów i oddania atmosfery efektów specjalnych, jak np. trzęsienie ziemi, eksplozji. Moc wzmacniaczy i sprawność zestawów głośnikowych musi mieć zdolność do wytworzenia ciśnienia akustycznego 105 dB w polu odsłuchowym. Certyfikat mogą otrzymać płyty, wzmacniacze, zespoły głośnikowe, a nawet kable głośnikowe. W Polsce z certyfikatem **THX**, są dostępne zespoły głośnikowe firmy **JAMO**.

Zasada działania systemu Dolby Surround

Dolby Surround czasami jest nazywany systemem 4-2-4, co wywodzi się z realizacji filmu kinowego 35 mm. Wówczas to dźwięk jest nagrywany dla czterech kanałów dźwiękowych: lewego, prawego, centralnego i surround. W kanale centralnym zarejestrowane są dialogi, natomiast kanał surround przeznaczony jest dla efektów specjalnych, stwarzających wrażenie dźwięku wokół. Główną scenę dźwiękową tworzą dźwięki kanałów stereofonicznych lewe-

go i prawego. Kiedy film jest kopiowany na płytę CD-I, taśmę wideo lub laserową płytę wizyjną, jest on kodowany na dwa kanały. Sygnały foniczne kanału centralnego i surround są mieszane z sygnałami dla lewego i prawego kanału. Płytę zapisaną w systemie **Dolby Surround** można odtwarzać na urządzeniu stereofonicznym, ale bez efektu wrażenia przestrzennych. Do uzyskania ich bowiem jest konieczny dekodery. Przy odtwarzaniu filmu, np. z kasety wideo dekodery przetwarza sygnały foniczne na poszczególne kanały.

W pierwotnej wersji dekodera **Dolby Surround** dźwięk kanału centralnego wydzielonego dla ścieżki dialogowej był przesyłany razem z dźwiękiem dla lewego i prawego kanału. Wadą tego systemu była niemożność lokalizacji źródeł dialogów. W nowej wersji dekodera - **Dolby Surround Pro Logic** kanał centralny jest wydzielony i dialogi wypowiedane przez aktorów mogą być dokładniej lokalizowane przez słuchaczy.

W obu przypadkach istnieje problem przesłuchów między kanałami, np. w głośnikach surround mogą być słyszalne dialogi. Przenikanie sygnałów redukuje się wprowadzając nieznaczne opóźnienie sygnału, filtry i system redukcji szumów **Dolby B** w kanale surround.

Czas opóźnienia dobiera się w zależności od usytuowania słuchacza względem głośników przednich i tylnych. Sygnał do głośników surround przechodzi przez filtr dolnoprzepustowy. Do głośników docierają tylko sygnały z pasma poniżej 7 kHz. Dodatkowo redukowane są szumy w układzie **Dolby B** i także przenikanie sygnałów wielkiej częstotliwości do tylnych głośników surround.



DOLBY SURROUND
P R O • L O G I C



Konfiguracje odsłuchowe

W obecnie produkowanym sprzęcie montowany jest już tylko dekodery Dolby Surround Pro Logic. Do wyboru jest kilka propozycji rozdzielonych sygnałów w poszczególnych torach.

W konfiguracji **Phantom**, która odpowiada wersji Dolby Surround bez centralnego głośnika, sygnał kanału centralnego jest dodawany do sygnału do lewego i prawego głośnika przedniego, a sygnał kanału surround jest doprowadzony do dwóch głośników tylnych. Aby słyszeć dialogi ze środka należy siedzieć w środku między głośnikami. W przeciwnym bowiem wypadku dźwięki będą dochodzić, np. tylko z lewego lub prawego głośnika bocznego i tylnego. W trybie **Wide** (szeroki) sygnały dla głośników lewego, prawego i centralnego mają równy poziom basów.

W trybie **Normal** (normalny) głośnik centralny ma obniżony poziom basów w porównaniu do lewego i prawego głośnika. Dochodzą do niego tylko sygnały powyżej 100 Hz.

W trybie **Dolby 3** nie są wykorzystywane głośniki tylne.

Inne systemy odsłuchowe

Ostatnią nowością w konstrukcji systemów wielokanałowych jest cyfrowy dekodery **Dolby Surround Digital**. Dźwięk w postaci cyfrowej jest zapisany na taśmie filmowej cyfrowo. W wersji tej kanał surround został rozdzielony na dwa niezależne. Dodatkowo można wykorzystywać specjalny 6-kanał dla subwoofera przenoszące-

go dźwięki do 100 Hz. Zastosowanie dwóch oddzielnych kanałów surround i subwoofera poprawia odbiór efektów specjalnych, głębię dźwięku i lokalizację źródeł dźwięku.

Systemy składające się z minimum 5 kolumn głośnikowych są drogie i wymagają do zainstalowania także dużej liczby kabli, które trzeba umiejętnie rozmieścić w pokoju. Liczbę głośników zaś można zmniejszyć tylko do dwóch surroundowych. Firma Philips umieściła w telewizorze 29PT 826 C oprócz głośników bocznych także głośnik centralny. Do telewizora dołącza się więc jedynie tylne głośniki surround. Dalej poszli konstruktorzy firmy JVC. Nowością jest telewizor AV-29SX1EN, którego dwa zestawy głośnikowe są w stanie oddać wrażenia akustyczne tak samo jak zestawy głośnikowe zewnętrzne. System **Dolby Pro Logic 3D-PHONIC**, przetwarza elektronicznie sygnały poszczególnych kanałów lewego i prawego, centralnego i surround na dwa kanały dla lewego i prawego głośnika telewizora. Sygnały są powtórnie mieszane i poddane obróbce elektronicznej. Jak? Niestety to na razie tajemnica firmy. Efekt jest zaskakujący. Z dwóch zestawów głośnikowych otrzymuje się wrażenie dźwięku otaczającego z dużą dynamiką i wyraźnym rozróżnieniem źródeł dźwięków oraz wrażeniem, że widz znajduje się w środku akcji, jak w kinie.

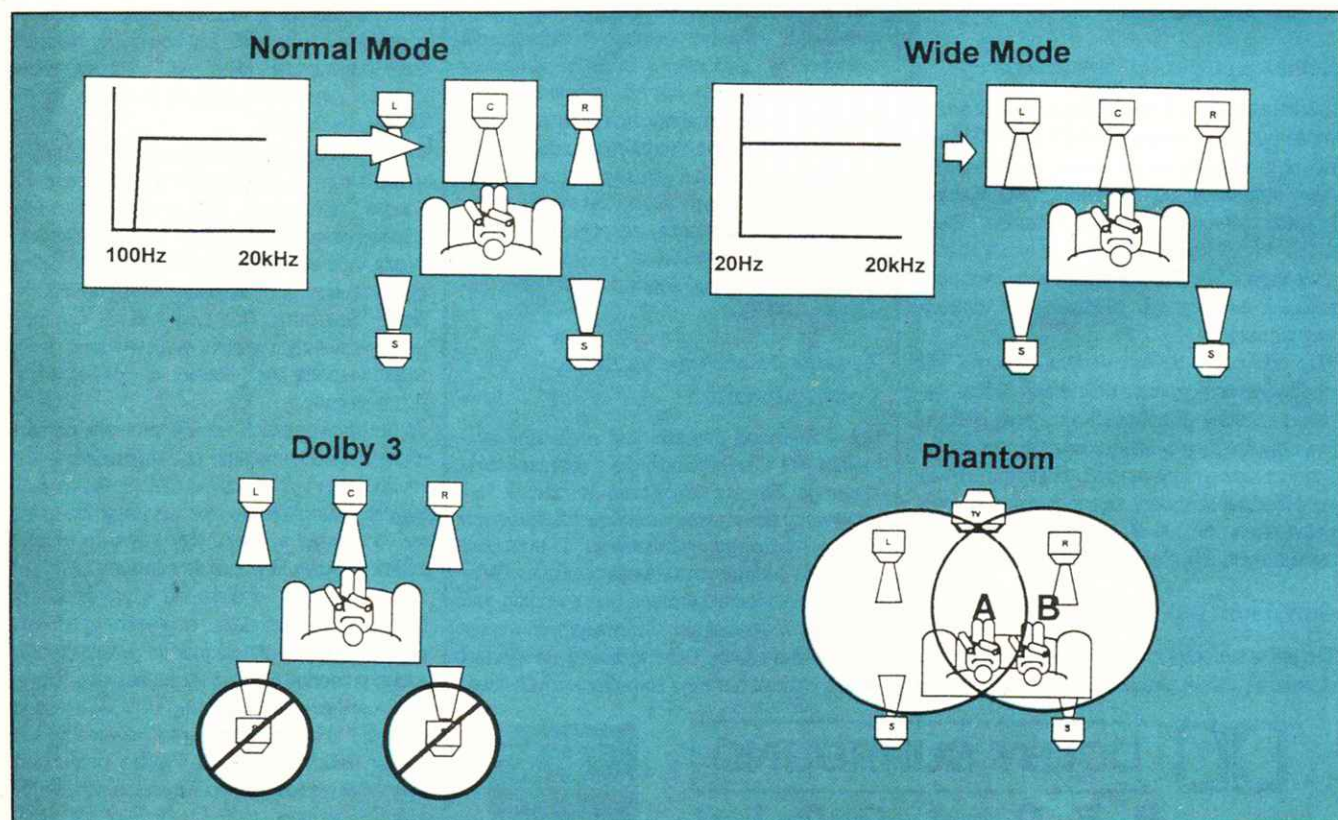
Konkurencyjna firma Hughes Aircraft Co. opracowała system SRS (Sound Retrieval System) tworzący atmosferę dźwięku przestrzennego także za pomocą dwóch głośników. Jego największą zaletą jest możliwość słuchania z do-

wolnego miejsca, a efekt dźwięku otaczającego jest taki sam. Zastosowano tu oddzielny procesor dźwięku, który może współpracować z urządzeniami audio i wideo.

Najtańszym sposobem odsłuchu są słuchawki. Firma AKG wyprodukowała słuchawki AKG K290 (fot.) do kina domowego odtwarzające dźwięk w systemie Dolby Surround w trybie Phantom. Każda muszla słuchawki zawiera dwa miniaturowe głośniki dla kanału lewego lub prawego i dwa dla kanału surround. Głośniki dla lewego i prawego kanału są uzupełnione dźwiękiem kanału centralnego.

Słuchawki znalazły uznanie prasy niemieckiej i austriackiej. W opinii użytkowników w pełni oddają wrażenie przestrzeni, detale dźwięku i wrażenie uczestniczenia w akcji filmu. Jakość dźwięku jest porównywalna z zestawami głośnikowymi. Za pomocą specjalnego adaptera słuchawki można wykorzystywać do odbioru nagrań stereofonicznych. Można je również wykorzystywać równolegle z zestawami głośnikowymi z użyciem rozdzielacza sygnałów. Wówczas sygnały z dekodera Dolby Surround doprowadza się do tego rozdzielacza (switch box), a w nim można przełączać sygnał z kolumn głośnikowych do dwóch par słuchawek. Dzięki temu rozwiązaniu słuchacz nie musi siedzieć w określonym miejscu, a i sąsiedzi mają spokój.

Aby być w pełni zadowolonym z kina domowego warto mieć telewizor z dużym ekranem, np. 33-calowy lub projektor, ale niestety na razie ta zabawa drogo kosztuje. □



Każdy użytkownik magnetowidu spotkał się z zakłóceniami w postaci pasów na obrazie podczas, np. przewijania kasety z podglądem.

Ponieważ to zjawisko występuje we wszystkich magnetowidach, zostało ono uznane za stan normalny. Czy musimy je tolerować? Otóż nie.

Tak przynajmniej twierdzą specjaliści japońskiego koncernu JVC

(zwanego w Japonii jako Victor Company of Japan), twórcy Dynamic Drum – systemu dynamicznej regulacji położenia głowic wizyjnych względem taśmy

Dynamic Drum

Janusz Samuła

Zanim przedstawimy ideę systemu dynamicznej regulacji położenia głowic wizyjnych względem taśmy, zastanówmy się,

Co jest źródłem zakłóceń?

W największym skrócie, źródłem zakłóceń przy odtwarzaniu taśmy z inną prędkością niż standardową (np. przy przewijaniu z podglądem) jest niedokładne śledzenie głowic wizyjnych śladów zapisanych nagrań (ścieżkach). Ślad drogi głowic wizyjnych przy szybszym przewijaniu znajduje się pod pewnym kątem do zapisanego śladu (rys. 1a), zależnym od prędkości przesuwu taśmy (przy stałej prędkości obrotowej cylindra z głowicami). Głowice wówczas na swojej drodze pomiędzy dolną i górną krawędzią taśmy przecinają kilkakrotnie granice pomiędzy zapisanymi ścieżkami. Takie przecięcie śladu oznacza chwilowy zanik sygnału wizyjnego (rys. 2a), a więc i odtwarzanie szumów na granicy ścieżek, czyli pojawienie się pasa zakłóceń w obrazie. Liczba pasów odpowiada liczbie przejść głowicy przez granice na-

granych poprzednio śladów (zależy od prędkości odtwarzania).

Co należy zrobić aby zlikwidować te zakłócenia?

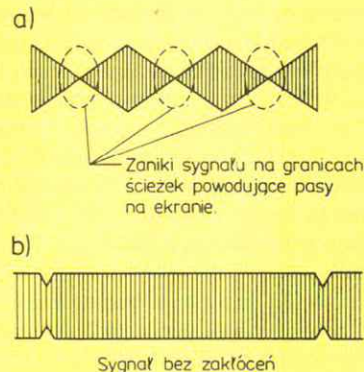
Z rysunku 1b wynika, że wystarczy zmienić kąt nachylenia cylindra tak, aby głowice dokładnie nadążały śladem zapisanych ścieżek a sygnał wizyjny był bez zakłóceń (rys. 2b). Tak prosty i zarazem skuteczny pomysł mieli specjaliści z firmy JVC.

W tym celu skonstruowano specjalny mechanizm Dynamic Drum do mocowania i ustawienia pozycji górnego i dolnego cylindra w stosunku do nieruchomej podstawy głowicy (rys. 3). Cylinder z głowicami jest nieruchomo stabilizowany przez sprężyny dociskające go do punktów podparcia. Śrubami jest zmieniany kąt ustawienia cylindra względem nieruchomej podstawy. Zmiana tego kąta następuje podczas odtwarzania taśmy z inną prędkością niż standardowa, np. podczas przewijania z podglądem.

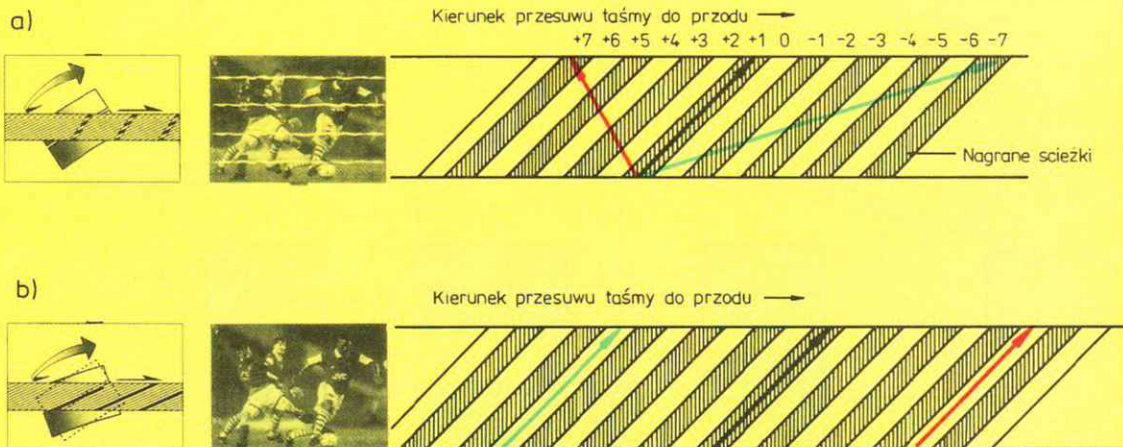
Kąt położenia cylindra względem taśmy może być zmieniany w zależności od rodzaju odtwarzania, od $- \Theta$ dla przewijania do tyłu z podglądem, do $+ \Theta$ dla przewijania do przodu z podglądem (rys. 4).

Jak steruje się kątem ustawienia cylindra z głowicami wizyjnymi

wyjaśniono na rys. 5. Silnik DD reguluje poprzez przekładnię zębate położenie śrub zmieniających kąt położenia cylindra. Mikroprocesorowy układ kontroli na podstawie danych otrzymywanych z detektora obwiedni steruje silnikiem DD, w taki sposób, aby uzyskać maksymalną amplitudę sygnału wizyjnego. Układ czujnika napędu dodatkowo silnika DD czuwa nad poprawnością pracy układu.



Rys. 2. Sygnał wizyjny dla głowicy
a – bez regulacji położenia,
b – z regulacją położenia



Rys. 1. Ślady drogi głowic wizyjnych oraz obraz na ekranie dla cylindra bez regulacji kąta ustawienia względem taśmy (a) i z regulacją (b).
Kolorem czarnym oznaczono ślad drogi głowicy przy standardowej prędkości, czerwonym - przy przewijaniu do przodu z podglądem, a zielonym przy przewijaniu do tyłu z podglądem.

Wykorzystanie mechanizmu Dynamic Drum

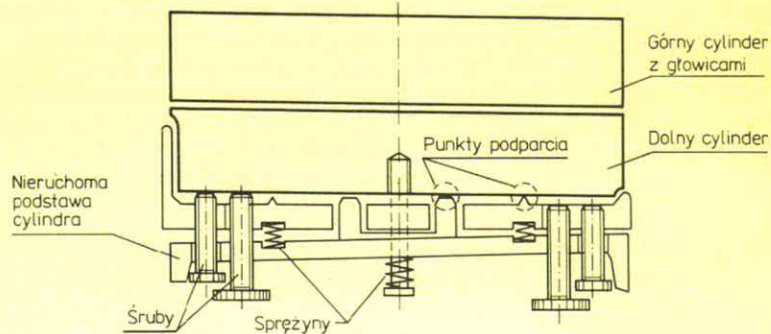
eliminując zaniki sygnału wizyjnego podczas odtwarzania obrazu z kasety ze zwiększoną i zmniejszoną prędkością, umożliwia nagrania trickowe ze zwolnioną i przyspieszoną prędkością.

Dzięki dokładnemu prowadzeniu głowic wizyjnych po nagranych ścieżkach można będzie w przyszłości zagęścić zapis magnetowidowy, a więc nagrywać dłuższe audycje na taśmach o standardowej długości.

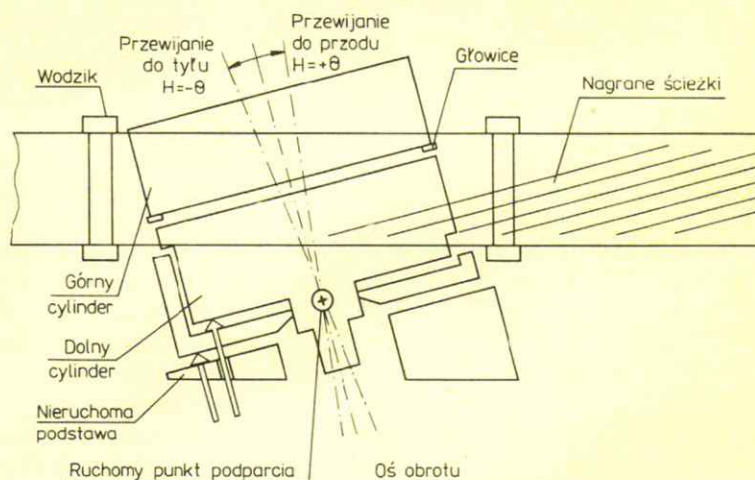
Analiza ruchomych obrazów – już bez zakłóceń – na pewno przyniesie niemałe korzyści w nauce (szczegółowa analiza zapisanych procesów o szybkim przebiegu), w sporcie (analiza ruchu w celach szkoleniowych).

Jedną z ciekawszych możliwości jest nagrywanie na "niekończącej się" taśmie. Polega ono na zapisie obrazu najpierw podczas przesuwu taśmy do przodu, potem podczas przesuwu do tyłu (ze względu na korekcję kąta ustawienia cylindra głowice będą nadal prowadzone dokładnie po zapisywanym śladzie). W ten sposób na jednej kasecie można "w nieskończoność" nagrywać kolejne obrazy, kasując poprzednie. Możliwości wykorzystania takiego "niekończącego się" nagrania są wielkie, zwłaszcza przy wszelkich rodzajach monitoringu w systemach alarmowych.

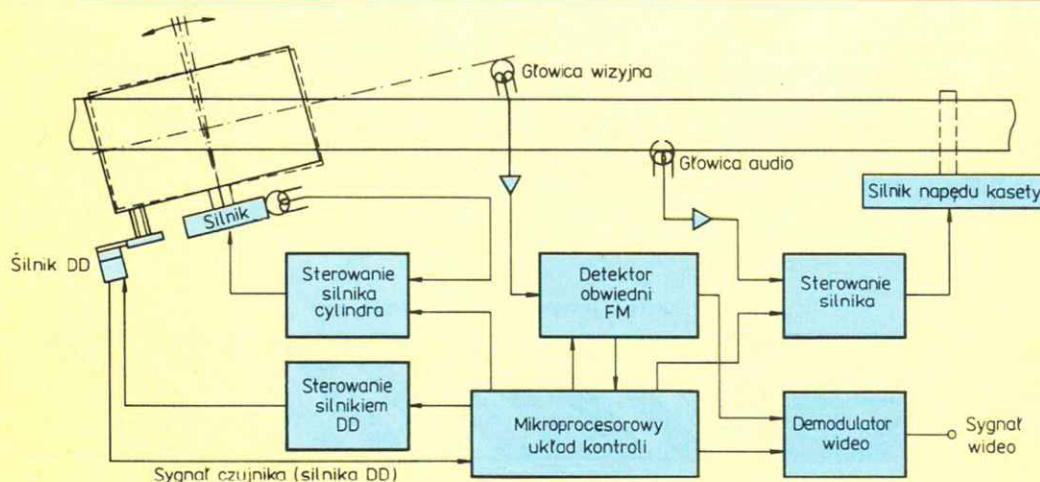
Czas pokaże, czy wprowadzenie przez firmę JVC nowego mechanizmu sterowania położeniem cylindra będzie rewolucją na miarę tej, którą wywołało upowszechnienie, również przez JVC, standardu VHS, czy też będzie to jedno z kolejnych udoskonaleń najpopularniejszego systemu zapisu wizyjnego na świecie.



Rys. 3. Mechanizm Dynamic Drum w położeniu przewijania z podglądem



Rys. 4. Ustawienie i zakres regulacji cylindra względem taśmy



Rys. 5. Schemat blokowy układu sterującego kątem ustawienia cylindra

SEMIGS

UWAGA!



**1/4W TAŚMOWANE
REZYSTORY**

0.54 zł za 100 szt.
cena hurtowa netto

SEMIGS

IZSAP - S. Subotkiewicz

70-784 Szczecin
ul. Struga 7B

tel. 091-626500
tel. 091-626700
fax 091-643831

Zapraszamy na giełdę do naszego warszawskiego przedstawiciela - firmy BLABERK, Warszawa ul. Wolumen, pawilon 36.

**Miło nam będzie gościł Państwa na Targach INFOSYSTEM'96
Poznań MTP, 14 + 17 kwietnia 1996, pawilon 23A**

SEMIGS 01

Długoletnie próby zbudowania telewizora z płaskim ekranem o przekątnej 25 cali uwieńczone zostały sukcesem. Pod koniec tego roku w Japonii ma rozpocząć się produkcja telewizora pod roboczą nazwą Plasmatron, który będzie można wieszać na ścianie jak obraz. Dla nowego typu ekranu proponujemy polską nazwę plazmoskop

PLAZMOSKOP

płaski ekran telewizyjny

Jerzy Justat



Wśród znanych konstrukcji płaskich ekranów najpopularniejsze są ekrany ciekłokrystaliczne, plazmowe i fluorescencyjne. Znalazły one zastosowanie w miniaturowych ekranach telewizorów przenośnych, laptopach, kamerach wideo, wyświetlaczach. Niestety z powodu trudności konstrukcyjnych i wysokich kosztów wytwarzania te technologie nie zostały wprowadzone do ekranów o przekątnej powyżej 14 cali. Nadal najniższy koszt wytwarzania ma ciężka lampa kineskopowa. Konstruktorzy z firmy SONY i Tektronix opracowali płaski ekran ciekłokrystaliczny o przekątnej 25 cali. Jego koszt wytworzenia będzie tylko dwukrotnie większy niż lampy kineskopowej o tej samej przekątnej. Pierwowzorem tego ekranu jest ciekłokrystaliczny ekran sterowany matrycą z tranzystorami. W ekranie tym każdy piksel obrazu ma

ciенокwarstwowy tranzystor TFT, co powoduje, że w przypadku większych wymiarów ekranu macierz składa się z kilku tysięcy tranzystorów. Jest to rozwiązanie drogie.

Budowa ekranu plazmoskopu

Plazmoskop (rys. 1) składa się z trzech głównych części: ekranu ciekłokrystalicznego, kanałków plazmowych (odpowiedników tranzystorów z matrycy) i źródła światła podświetlającego ekran. Ekran ciekłokrystaliczny jest tworzony z dwóch warstw szklanych pokrytych foliami polaryzującymi światło, między którymi znajdują się pionowe elektrody sterujące, filtry barwne, warstwa ciekłego kryształu, warstwa izolacyjna.

Istotną częścią plazmoskopu są kanałki plazmowe znajdujące się między warstwą izolującą a podłożem szklanym. Są one odpowiednikiem linii obrazowych. Każda z 448 linii to kanał plazmowy o przekroju 0,69 mm x 0,2 mm. W kanałku znajdują się elektrody metalowe anoda A i katoda K, naniesione na warstwę szklaną podłoża metodą sitodruku. Punkt przecięcia się pionowej elektrody sterującej z poziomym kanałkiem plazmowym stanowi punkt obrazu - piksel. Do niego jest przyporządkowany filtr barwny składający się z trzech podstawowych kolorów czerwonego (R), zielonego (G) i niebieskiego (B). Jedna pozioma linia zawiera 768 pikseli o wymiarach 0,72 x 0,69 mm. Od spodu kanał plazmowy jest podświetlany światłem białym.

Zasada działania

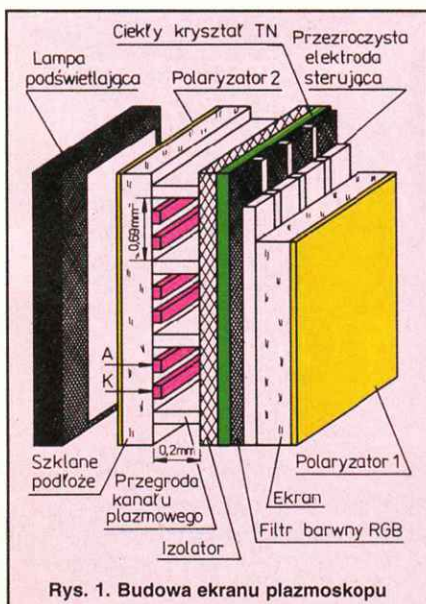
Ideę działania plazmoskopu przedstawiono na rys. 2. Punkty obrazowe są sterowane "włącznikiem plazmowym" (plasma addressed liquid crystal - PALC), jak tranzystorem w tradycyjnym ekranie ciekłokrystalicznym. Umieszczenie w kanałku wypełnionym roz-

rzeczonym gazem dwóch elektrod anody i katody i przyłożenie do nich napięcia kilkuset woltów powoduje jonizację gazu, a tym samym przepływ prądu. Kanał plazmowy tworzy więc miniaturową lampę wyładowczą. Stan wyładowania elektrycznego można określić jako zwarcie. Zjonizowany gaz jest przewodnikiem. Przy braku napięcia warstwa gazu stanowi izolator.

Przyłożenie napięcia do katody i anody powoduje uaktywnienie linii obrazowej. Możliwe jest wtedy sterowanie pikselami tej linii. Jeżeli do elektrody sterującej odpowiadającej danemu pikselowi przyłożyć napięcie, to można sterować ilością światła przechodzącą przez ciekły kryształ punktu obrazowego. W zależności od wartości napięcia częstotliwości ciekłego kryształu obracają się o określony kąt. Przy braku napięcia światło nie przechodzi i ten punkt obrazu jest ciemny. Dla wartości napięcia powodującej obrót cząsteczek ciekłego kryształu o 90° punkt jest przezroczysty. O jasności i barwie piksela decyduje ilość światła przepuszczanego przez ciekły kryształ i filtr barwny. Napięciem sterującym poszczególnymi punktami w linii jest sygnał wizyjny. Układ synchronizacji włącza poszczególne linie obrazowe, a stan poszczególnych linii jest pamiętany.

Parametry techniczne plazmoskopu

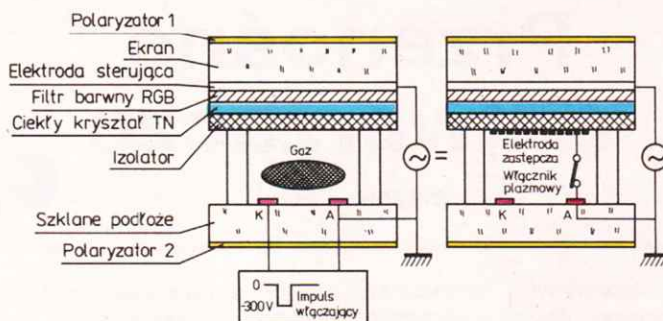
Format ekranu	16:9
Przekątna ekranu	25 cali
Luminancja	250 cd/m ²
Kontrast	50:1
Liczba kolorów	260 000
Pobór mocy	150 W
Wymiary ekranu	
szers. 602 x wys. 380 x gr. 37 mm	
Masa	1,7 kg



Rys. 1. Budowa ekranu plazmoskopu

W porównaniu z produkowanymi ekranami ciekłokrystalicznymi, odtwarzającymi do 16 mln barw plazmoskop ma – na razie – małą liczbę wyświetlanych kolorów. W porównaniu zaś z lampą kineskopową ma duży pobór mocy (ok. dwukrotnie większy). Miejmy jednak nadzieję, że jego konstrukcja w najbliższych latach będzie doskonała. Jest on bowiem tani w produkcji, co jest jego największą zaletą. Zastosowanie wielowarstwowej technologii sitodruku nie wymaga takiej czystości i precyzji jaka jest wymagana przy produkcji urządzeń półprzewodnikowych.

W niedalekiej przyszłości jest planowana produkcja ekranów o przekątnej 50 cali, a zastosowanie, to nie tylko telewizory, ale także monitory komputerowe i terminale multimedialne o dużym formacie ekranu. □



Rys. 2. Zasada działania "włącznika plazmowego"



BIURO HANDLOWE-SERWIS
ul. Taśmowa 3
02-677 Warszawa
tel. 43-70-21 wew.488
fax. 43-25-14

WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR FIRMY



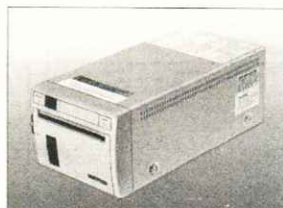
OFERUJE

SPRZĘT TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

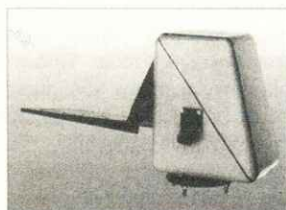
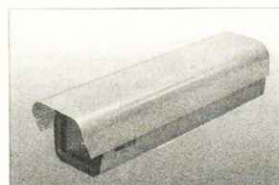
- kamery czarno-białe i kolorowe
- zestawy kamera – monitor
- rozdzielacze sygnału TV
- głowice obrotowo-uchylne



- dzielniki obrazu
- obudowy kamer
- przełączniki wizji
- obiektywy
- magnetowidy (time lapse)



- detektory ruchu
- lampy podczerwieni



- BEZPRZEWODOWĄ TRANSMISJĘ SYGNAŁU AUDIO-VIDEO

Przetestowaliśmy sześć przenośnych odtwarzaczy z radiem w cenie 275-340 zł i bez radia w cenie 310-350 zł

Przenośne odtwarzacze

Wiesław Chciuk



HS-TX446

Wśród "spacerowych" odtwarzaczy kasetowych, zwanych powszechnie walkmanami, mimo że nazwa ta, będąca zastrzeżonym znakiem towarowym firmy SONY, powinna być używana tylko do wyrobów tej firmy; liczą się obecnie trzy firmy japońskie: AIWA, Panasonic i SONY (kolejność alfabetyczna). Z tych firm wybrano 6 odtwarzaczy z radiem i bez by ocenić ich jakość.

Odtwarzacze z radiem

Wyposażenie

Do tej grupy testowanych urządzeń wybrano SONY WM-FX 433, Panasonic RQ-V 196 i AIWA HS-TX 446.

Odtwarzacze te są w plastikowych obudowach, których producenci nie starali się do przesady ograniczać, każąc za to zapłacić klientowi. Każdy z odtwarzaczy ma tzw. "twardą mechanikę", tzn. nie został wyposażony w układ sterowania sensorowego. Wszystkie trzy mają wbudowany tuner z syntezą częstotliwości i pamięcią programowanych stacji. Przy tym tylko AIWA ma bardzo wygodny w pełni automatyczny układ programowania. Po naciśnięciu jednego przycisku odtwarzacz przeszukuje cały zakres radiowy i napotykaną stację wprowadza kolejno do pamięci. Po zakończeniu tej czynności włącza odtwarzanie pierwszej zaprogramowanej stacji. W pozostałych odtwarzaczach przeszukiwanie zakresu trzeba

wykonać samemu i samemu też zatrzymać przestrajanie i wprowadzenie stacji do pamięci.

SONY dla osłody dodaje zegar wyświetlany w trybie wyłączanego radia na tym samym wyświetlaczu.

Standardem jest autowewers i układ korekcji basu, zwany różnie (MEGA BASS, X-BASS, SUPER BASS). Tylko Panasonic jest wyposażony w układ redukcji szumów Dolby B NR. Wszystkie zaś mają ręczny selektor taśmy. Z funkcji nietypowych występuje jeszcze blokada funkcji (Hold) w Panasonicu, zabezpieczająca przed przypadkowym przełączaniem w czasie słuchania radia oraz w SONY układ AVLS (Auto volume limiter system), likwidujący przykre doznania przy zbyt gwałtownej zmianie poziomu głośności. Muszę przyznać, że ten gadżet przypadł mi do gustu.

AIWA natomiast sygnalizuje poziom rozładowania baterii trzema kolorowymi diodami. Ma również blokadę kieszeni kasety. Wszystkie odtwarzacze z tej grupy wyposażono w małe douszne słuchawki o anatomicznym (SONY i AIWA) kształcie. Dane o wyposażeniu tych odtwarzaczy zestawiono w tablicy 1.

Ocena jakości wykonania

Jeśli chodzi o ocenę jakości wykonania i funkcjonowania, to zastrzeżeń nie wzbudził tylko Panasonic. W AIWIE właśnie blokada kieszeni kasety sprawiała pewien kłopot przy otwieraniu kasety, aczkolwiek przycy-

ną nie była zła jakość wykonania, lecz nie do końca przemyślana konstrukcja. Co się tyczy SONY, to jeszcze poprzednik tego modelu, wyeliminowany z testu z powodu zakończenia jego produkcji, miał pewne niedociągnięcia. W tym zaś, jak za dotknięciem czarodziejskiej różdżki, wszystkie one zostały usunięte. Niejako dla "równowagi", model ten w porównaniu z poprzednim i konkurencyjnymi wykazuje osłabioną odporność na zakłócenia przy odbiorze radia. Objawiało się to krótkimi, trwającymi ułamek sekundy przerwami odbioru lub trzaskami, występującymi okresowo, lecz nieregularnie zarówno w mieszkaniu, jak i na spacerze, bez względu na to, czy odtwarzacz znajdował się w jednym miejscu, czy był przemieszczany ze słuchaczem. Zaniepokojony tym, przypuszczając, że może pogorszyć się warunki odbioru postanowiłem ponownie sprawdzić pozostałe odtwarzacze – żadnych zakłóceń. Poza tym uważam, że 10 programowanych stacji, zwłaszcza, że tylko 5 na zakresie UKF, to obecnie trochę za mało.

Test odsłuchowy

Jako materiał do testu odsłuchowego posłużyły przygotowane wcześniej kasety MAXWELL XL 90, zawierające fragmenty muzyczne nagrane na decku AIWA XK-S9000, przy użyciu systemu redukcji szumów Dolby B. W czasie odtwarzania Panasonic miał również włączony system Dolby B, pozostałe AIWA HS-TX 446 i SONY WM-FX433 nie są wyposażone w reduktor szumów.

Nie zdecydowałem się na przygotowanie dla nich specjalnej kasety nagranej bez Dolby, uznając takie warunki za rzadko spotykane, gdyż Dolby B stał się światowym standardem w kasetach nagranych fabrycznie. Włączone były również korektory basu, w SONY w położeniu środkowym (MID) i to zarówno przy słuchaniu kaset i radia. Odtwarzacze były oceniane wyłącznie w konfiguracji oferowanej przez producenta, tzn. ze słuchawkami będącymi w wyposażeniu.

Test zacząłem od części radiowej. SONY zaprezentował ostre, nieprzyjemne wysokie tony, cofnęta średnice, ogólne brzmienie raczej chłodne i podkreślony w przesadny sposób średni bas o "pudefkowym" tępych charakterze.

Tablica 1. Wyposażenie odtwarzaczy kasetowych z radiem

Firma Model	SONY WM-FX433	Panasonic RQ-V196	AIWA HS-TX 446
Tuner z syntezą częstotliwości	+	+	+
Automatyczne strojenie	-	-	+
Pasma radiowe			
- UKF (MHz)	65+108	88+108	88+108
- ŚR	+	+	+
Liczba programowanych stacji	10	20	18
Zegar	+	-	-
Autowewers	+	+	+
Ręczny selektor rodzaju taśmy	+	+	+
Korekcja basu [pkt]	3	2	2
Dolby B NR	-	+	-
Blokada funkcji (Hold)	-	+	-
Zasilanie	2xR6	2xR6	2xR6
Wejście dla zasilacza	+	+	+

Tabela 2. Wyposażenie odtwarzaczy kasetowych bez radia

Firma Model	SONY WM-EX 510	Panasonic RQ-X20	AIWA HS-PX 347
Autorewers	+	+	+
Korekcja basu [pkt]	3	2	2
Dolby B	+	+	+
Autom. selektor rodzaju taśmy	+	ręczny	+
Blokada funkcji (Hold)	+	+	+
Powtarzanie frazy	-	-	+
System wyszukiwania nagrań	+	+	-
Sterowanie miękkie, dotykowe (Feather touch)	+	+	+
Zdalne sterowanie	-	+	-
Akumulator	-	+	-
Zasilanie	1xR6	1xR6	2xR3
Wejście dla zasilacza	+	+	+



RQ-V196

W Panasonicu zwrócił uwagę słaby bas (X-BASS włączony!) ujmujący dźwiękowi sporo wagi, zaletą było za to wyjątkowe ogólne zrównoważenie, z sopranem właściwie zaznaczonym, lecz pozbawionym agresji.

AIWA w przeciwieństwie do Panasonicu dała mało wyraziste wysokie tony, dźwięk ogólnie mało przejrzysty, wrażenie pewnego zawężenia przestrzeni, lecz dość dobry bas. Z taśmy SONY również zabrzmiał chłodno, średnica też była cofnięta, za to wysokie tony już mniej dokuczliwe. Bas, podobnie jak w części radiowej, podkreślony, ale nie tępy, podbity w niższych rejestrach.

Panasonic z taśmy dał dźwięk raczej zrównoważony, z dobrze wyeksponowaną średnicą. Wysokie tony były dość wyraziste, ale



WM-FX433

nie szorstkie, bas niezbyt potężny, zwłaszcza w porównaniu z SONY, ale lepszy niż z radia. Dominowało ogólne wrażenie przejrzystości.

Najlepiej z taśmy zabrzmiała AIWA: średnie tony były plastyczne, ogólne zrównoważenie. Dźwięk był klarowny, nieco ocieplony, przyjemny.

Odtwarzacze bez radia

Wyposażenie

W drugiej grupie, bez radia znalazły się odtwarzacze AIWA HS-PX347, Panasonic RQ-X20, SONY WM-EX510, o ogólnym standardzie nieco wyższym niż poprzednie, z metalowymi pokrywami kieszeni kasety,

wszystkie z Dolby B, autorewersem, blokadą funkcji (Hold), korekcją basu, sterowaniem sensorami. Dwa z nich (SONY i Panasonic) mają ponadto system wyszukiwania nagrań, tylko zaś AIWA – system powtarzania frazy 4- lub 8-sekundowej, pomocny przy nauce języków. Na SONYM, w przeciwieństwie, można powtórzyć cały utwór, jak również przeskoczyć przez niezapisane fragmenty taśmy (Blank skip), ale tylko w trybie pracy "na okrągło", ponieważ uruchomienie tej funkcji zostało nieszczęśliwie skojarzone z położeniem przełącznika trybu pracy autorewersu w takiej pozycji. AIWE i SONY można też pochwalić za automatyczny selektor taśmy. AIWA ma ponadto trzydiodyowy wskaźnik stanu rozładowania baterii, a Panasonic wygodne zdalne sterowanie przewodowe. Jest on ponadto wyposażony w akumulator z plastikowym pojemnikiem do jego przechowywania i słuchawkami – uwaga! – z możliwością dopasowania do wielkości ucha. Wybrane dane dotyczące wyposażenia tych odtwarzaczy zebrano w tabelicy 2.

Jeśli nie silić się na przesadny krytycyzm, jakość wykonania odtwarzaczy z tej grupy można ocenić bardzo dobrze. Ich wymiary zewnętrzne zostały zmniejszone niemalże do granic możliwości, którą wyznacza wielkość kasety kompaktowej. Jedyne Panasonic jest nieco grubszy. Choć można powiedzieć, że są to urządzenia przemyślane pod każdym względem, to i w nich dałoby się coś poprawić. Panasonicowi np. przydałoby się okno w pokrywie kieszeni kasety, w AIWIE byłoby to usprawnienie tradycyjnie niewygodnego otwierania kieszeni i przydałoby się jakiś futerał, jak w SONY, przy braku klipsa do mocowania. Ostatni zarzut dotyczy także SONY, wyposażonego w woreczek zamiast futerału (unifikacja z WM-EX512, który ma pilota), raczej mało praktyczny. Panasonicowi coś takiego nie jest potrzebne, ponieważ umieszczony w kieszeni odtwarzacz można obsługiwać z pilota zdalnego sterowania przewodowego.

Test odsłuchowy

Nie łatwo wydać werdykt z testu odsłuchowego. SONY oferuje co prawda fanom muzyki disco potężny, ale nieco spowolniony bas, niewybrzmiewający swobodnie i przesłaniający przy okazji tony średnie, co w istotny sposób pogarsza ich czytelność. Za to wysokie tony są raczej dobre, może trochę szorstkie, lecz bardzo wyraziste. Na pochwałę zasługują też ponad przeciętne efekty przestrzenne. Panasonic, podobnie jak model z radiem, ma słabo zaznaczony bas. Dźwięk jest przez to zbyt lekki, pozbawiony potęgi brzmienia.

Niezbyt dobra jest również przejrzystość wysokich tonów, ze zbyt małą liczbą szczegółów, za to co najmniej zadowalająca jest jakość tonów średnich.

AIWA zaprezentowała bas o nieco mniejszej objętości niż Sony, ale dość dobrze kontrolowany, zbyt mało wyraziste wysokie tony. Przestrzenność dźwięku była dobra, tony średnie nieco cofnięte.

W podsumowaniu muszę stwierdzić, że być może w niektórych przypadkach ograniczeniem jakości dźwięku były słuchawki, ale nie zmienia to faktu, że taki właśnie efekt finalny czeka nabywcę, który przecież korzysta z zestawu. A ponieważ, każdy z odtwarzaczy wykazywał, jakieś mankamenty brzmieniowe. Radzę przed zakupem poświęcić trochę czasu, żeby na własne uszy się przekonać i wybrać ten, którego wady będą nam najmniej przeszkadzać.

W teście wykorzystano deck AIWA XK-S 9000, odtwarzacz CD MARANTZ CD-16 i kable połączeniowe VAN DEN HULL THE FIRST

Płytkoteka

1. Pat Metheny Group- Letter From Home Geffen GED 24245
2. Dire Straits-On Every Streets Warner Bros 926682
3. Maria Mc Kee Geffen GED 24229
4. Annie Lennox-Diva BNG PD 75326
5. Classic Queen Hollywood Records HR-61311-2
6. Dave Grusin - Havana Soundtrack GRP Records ORP 2003-2
7. The Notting Hillbluess-Missing Vertigo 842 671-2

• **Konwertery UKF.** Zdalne sterowanie. Dekodery TXT i PAL. Sprzedaż wysyłkowa. 60277 Poznań, ul. Grochowska 15. Tel. (061) 674534, 672323.

RO/64/94

• **"KATALOGI-MOTOROLA,** PHILIPS: VIDEO, 80C51, inne tel. 022/635-23-37".

RO/332

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA,** 01-911 Warszawa, Andersena 2, tel. 663-57-80

RO/132/94

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW** wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej.

RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – Naprawa głowic magnetowidowych VHS, wszystkie typy. Sprzedaż głowic nowych. GWARANCJA 12 miesięcy. FAKTURY VAT. Zamówienia telefoniczne realizowane w tym samym dniu paczką ekspresową. 31-426 Kraków ul. Gen. Prądzyńskiego 6. Tel. (0-12) 11 03 70.

RO/323

• **Wykrywacz metali.** Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6, tel. 412-813.

RO/172/93

• **PLYTKI DRUKOWANE** wszystkich rodzajów, prototypy, małe serie, superekspresowo wykonujemy (korespondencyjnie) P.P.E. 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 (0-22) 758-00-74.

RO/106/94

• **Komputerowe uruchamianie** i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych. Na miejscu lub wysyłkowo "PiSi Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. (091) 84-41-56, fax (091) 84-52-14.

RO/206/94

• **PLYTKI DRUKOWANE** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAFI" 66-131 CIGACICE, ul. Portowa 19, tel. (068) 85 12 70.

RO/286/95

• **TOSHIBA AUTORYZOWANY SERWIS** Naprawa sprzętu – import części, Warszawa, Al. Jerozolimskie 87, fax: 620 10 95, tel. 622 51 17.

RO/278/95

• **SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE.** Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 4,00 zł plus porto. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminaty, wytrawiacz, pisaki do obwodów drukowanych. Napisz po katalog. "Elektro-Druk", skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE.

RO/44/94

• **Wykrywacz metali** Andrzej Stasiak. Wrocław, Przestrzena 24/2 (0-71) 67-57-88

RO/264

• **PILOTY! PILOTY! PILOTY! TV-VIDEO-SAT.** Najtańsze w kraju. HURT – detal. W-wa, tel./fax. 02-643-56-96.

RO/313

• **Sprzedaż wysyłkowa** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny Katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszaków, tel./fax 0-216/27330.

RO/138/94

• **Amstrad, PACE** – serwis, części. Tel. 022-230940.

RO/329

• **"Triaki 16 i 26A, BTA16-600, BTA26-600** firmy SGS. HURT-DETAL, tel. 022/635-22-64".

RO/331

• **PILOTY TV VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Orion, Otake, Samsung, Pace, Panasonic, Philips, Sanyo, Sony i inne 49 zł + VAT, uniwersalne zaprogramowane 75 zł + VAT.

MAGNETRONY, diody, kondensatory do kuchenek mikrofalowych.

"VIDEO² SERVICE" 30-011 Kraków ul. Wrocławska 53 tel./fax (012) 23 33 66.

RO/210/94

• **Uniwersalne końcówki mocy m.cz. do 350W.** Niskie ceny, niezawodne działanie, krótkie terminy. Informacje kopertą zwrotną + znaczek. Bognał Bursztyka, 82-300 Elbląg-1, skr. 22, tel./fax (0-50) 32-81-81.

RO/265

• **Instrukcje serwisowe mechanizmów magnetowidów** w języku polskim opracowane przez doświadczonych serwisantów. Ponadto zaprogramowane pamięci EEPROM do serwisu RTV.

INFOELEKTRONIKA P.P. box 7, Zielona Góra 8. Oferta-pobranie 5 zł.

RO/341

• **PANASONIC** części zamienne, instrukcje serwisowe do telefonów i faxów. **Semicon Sp. z o.o. 00-539 Warszawa, ul. Piękna 3A, tel. (0-22) 6215021, 6220459, fax: (0-22) 6250865.**

RO/338

• **Przyrządy akustyczne** firmy BRÜEL & KJÆR – kupię. Popek 61-412 Poznań Krasickiego 26, tel. 0-61 305-447; tel/fax 0-61 306-524 tel. 0-90 610-201

RO/343

• **Zestawy elektroniczne** do samodzielnego montażu: zegary, pozytywki, wzmacniacze, termometry, zasilacze, wyłączniki dźwiękowe, mikrofony bezprzewodowe, radioodbiorniki itp. około 200 pozycji. Sprzedaż wysyłkowa za pobraniem. Katalog – koperta zwrotna ze znaczkiem + 2 znaczki luzem po 0,45 zł. "ATLANT" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejów, tel. (022) 78-320-51.

RO/342

• **Kupię wobuloskop X1-42 lub 43.** Tel. 091-71888 Szczecin

RO/347

• **Symulatory EPROM-ów 2716-27512 do PC** dołączane przez port drukarki "ILS" 04-028 Warszawa, Al. Stanów Zjednoczonych 51, tel. (0-22) 10-00-21...9 w. 337

RO/317



PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a,
tel. (0-22) 6215021, 6220459,
fax: (0-22) 6250865.

Części zamienne
i instrukcje serwisowe
do telefonów i faksów firmy
PANASONIC

**REGENERACJA
KINESKOPÓW
KOLOROWYCH**

▼ ZACHODNIE ▼ KOREAŃSKIE
▼ KRAJOWE ▼ JAPONSKIE
▼ ROSYJSKIE (również SONY i TOSHIBA cienia szyjka)

Nawiązemy stałą współpracę w zakresie
skupu zużytych i sprzedaży regenerowanych
kineskopów

Sprzedamy kineskopy:
54GGB (A51PHR); A51JAR43; A66ECF; A67-701X
inż. K. Paprocki, ul. Płońska 5
03-683 Warszawa

678-48-36

**SCHEMATY
I INSTRUKCJE SERWISOWE
do
TV VIDEO HIFI itp.**

PEŁNY KATALOG SCH.
PO NADEŚLANIU ZNACZKÓW
za 7 zł

KLAR PSP

74-320 BARLINEK

ul. CHOPINA 11a,
tel./fax (095) 461-974,
462-696

RO/153/94

**Kupimy złącza
krawędziowe LDB 1÷3.**

Płacimy równowartość
6,5÷8,5\$ - sztuka.
Zakupimy złomowane
urządzenia zawierające
złącza LDB
np. systemu ODRA.
oraz inne
poziłaczane złącza
starszej produkcji
**Warszawa tel:
635-06-76**

RO/072/92

ORYGINALNE CZĘŚCI do odbiorników TV SAT:

PACE
GRUNDING
MINERVA
AMSTRAD



PROCESORY VideoCrypt I i II

Dekodery: VideoCrypt I & II

NAJTANIEJ W KRAJU

EUROlink Sprzedaż wysyłkowa!

43-100 TYCZYŃ, ul. Białego 69

Tel.: (32) 127 3644, 127 5457



MEMORY COMPUTER SYSTEMS

MEMCO S.A.

02-672 W-wa, Domaniewska 41

tel.: 43-76-36; 43-78-58;

fax: 43-36-42

PÓŁPRZEWODNIKI:

- DIODY
- TRANZYSTORY
- UKŁADY SCALONE
- OPTOELEKTRONIKA

oraz inne elementy elektroniczne.

Sprzęt RTV i komputerowy.

Zestawy dla radioamatorów.

DETAL, HURT,

SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA.

ALL-07

UNIERSALNY
PROGRAMATOR
I TESTER F-MY



HI-LO SYSTEMS

programuje:

wszystkie typy EPROM, EEPROM, FLASH,
BPROM, Serial EPROM
wszystkie typy MPU/CPU
wszystkie typy PAL, GAL, PEEL, EPDL,
FPL, MACH, MAX, MAPL

testuje:

TTL 74/54, CMOS 40/45, D-RAM, S-RAM, PLD

wyposażenie

wbudowany zasilacz,
kabel do interfejsu CENTRONICS,
oprogramowanie na IBM-PC,
opcjonalne adaptery do obudów
PLCC, PGA, QFP, PQFP, SOP, TSOP,

wymagany sprzęt:

IBM PC-XT/AT/386 lub kompatybilny

Sprzedaż wysyłkowa na terenie całego kraju.

Wysyłka na koszt ELMARK.

Karty katalogowe dla zainteresowanych.

Informacje o innych programatorach Hi-Lo
(na życzenie).



dystrybutor:
ELMARK

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa

tel. (0-22) 693 30 54

fax (0-22) 693 30 55

BBS (0-22) 693 30 53



**Produkcja Urządzeń
Elektronicznych s.c.**

01-866 Warszawa
ul. Podczaszyńskiego 31 m 7
tel./fax 34-00-24

Oferujemy do sprzedaży produkowane przez naszą firmę
wysokiej jakości wyroby elektroniczne:

- Dekodery PAL
- Dekodery PAL-SECAM wymierne do odbiorników Jowisz 04, Helios, Neptun, Elektron, Elektronika - 432
- Transkodery SECAM-PAL
- Generatory 1 MHz
- Fonie równoległe do odbiorników krajowych i zachodnich, czułe i selektywne także do odbiorników w sieciach kablowych
- Konwertery kwarceowe UKF OIRT/CCIR i odwrotne CCIR/OIRT do odbiorników samochodowych i stacjonarnych.

**Zapraszamy do współpracy sklepy, hurtownie, zakłady
usługowe. Sprzedaż także za zaliczeniem pocztowym.**

KUPISZ RAZ - BĘDZIESZ NASZ!

RO/101/93



ul. Leleweła 17
81-331 GDYNIA

Specjalna oferta!

! CZUJNIKI GAZU:

- METAN - CO,

- BUTAN - H₂

! NASTAWNIKI KODOWE

BCD, Decimal,

! WARYSTORY

oraz

• Czujniki Ultrasonic, Temperatury, Wilgotności

• Elementy Biernie, Aktywne, Złącza, Podstawki, Kwarce, LCD...

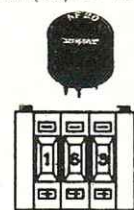
Wysyłamy bezpłatnie katalog dla firm.

RO/141

**HURTOWNIA
ELEKTRONICZNA**

tel. (58) 29-76-34

tel./fax (58) 21-12-75



00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a
tel. (48-2) 62 150921, 62220459
fax (48-2) 6250865

**WSKAŹNIKI
LASEROWE**



MCHIP02

**Pierwszy polski producent
CHEMII DLA ELEKTRONIKI**



**AUDIO VIDEO
CLEANSER
PRZEEŻE -50°C**

do czyszczenia głowic magneto-
fonowych i magnetowidowych
do usuwania pozostałości poluto-
wniczych z płytek drukowanych
do schładzania do -50 st.C.
podzespołów elektronicznych

Preparaty chemiczne w aerozolu (poj. 30 i 220 ml).
Kolejne produkty pojawiają się w najbliższym czasie.



Poszukujemy dystrybutorów -
korzystne warunki płatności!

**MICRO CHIP
ELEKTRONIC**
ul. Kachanowskiego 9
40-035 Katowice
tel/fax (0-32) 514 727

KONKURS!

Stały konkurs dla klientów!

DYSTRYBUTORZY

To miejsce czeka
na adres Twojej firmy!



TV - AUDIO - VIDEO - SERVICE - COMPONENTS

WYROBY FIRMY KÖNIG

W NOWYCH ATRAKCYJNYCH CENACH

- Pełny asortyment części zamiennych i podzespołów do serwisu RTV.
- Mierniki i narzędzia do potrzeb serwisu.
- Piloty do telewizorów, magnetowidów, tunerów SAT.
- Mierniki sygnałów antenowych do potrzeb TV-kablowych i satelitarnych

realizujemy zamówienia indywidualne na części zamienne
i układy scalone do serwisu RTV za pośrednictwem firmy KiVi.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna:

- centrala: Koszalin ul. Wąwozowa 7a tel. 094 427213, 415614 fax. 094 408993
- wysyłkowo - za zaliczeniem pocztowym
- giełda Wolumen - Warszawa
- sklep firmowy: Warszawa ul. Stawki 21/40, tel. 387813
- u dystrybutorów na terenie całego kraju



oficjalny i bezpośredni importer
oryginalnych części zamiennych
firmy KÖNIG do Polski.

RO/267/95

CENTRALA ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH

PPH. Camo al. Niepodległości 801 B

81-810 Sopot

tel/fax 058 51-58-36

TDK

TOKO

BLOCK

SAGAMI

SIEMENS



**Dostarczamy z własnego importu
dla odbiorców hurtowych
elementy SMD i przewlekane:
kondensatory ceramiczne, tan-
talowe, elektrolityczne, foliowe,
rezystory, indukcyjności, ferryty i
ich akcesoria, przełączniki,
czujniki i hybrydy, transformatory,
półprzewodniki.**

HUMA Co.

import-export art. elektronicznych
05-120 Legionowo, ul. Słowackiego 6B
Tel/fax 022 774-13-23 tel.kom. 090 22-14-06

Sobota/Niedziela - Warszawa Wolumen - stanowisko nr 20

BEZPOŚREDNI IMPORTER PODZESPOŁÓW
DO SPRZĘTU AUDIO-VIDEO

z Singapuru, Holandii, Japonii, Niemiec, Korei, Tajwanu i Chin

W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Głowice video do wszystkich typów magnetowidów.
2. Układy scalone serii:
AN, BA, KA, KIA, TA, TDA, TMP, uPC itp.
3. Transformatory w.cz.
4. Tranzystory serii:
2SA, 2SB, 2SC, 2SD, BU, BUZ, BUT, S itp.
5. Części mechaniczne do sprzętu audio-video.
6. Głowice audio w szerokim asortymencie.
7. Silniki i capstany do video.
8. Przełączniki, podstawki i wiele innych.

NAJLEPSZE CENY HURTOWE
I DETALICZNE

RO/253

JJW D-H-E WARSZAWA URSYNÓW, ul. Teligi 8

Firma prywatna istnieje od 1957 r.

Tel. 643-40-55, 643-32-34 fax. 643-34-00

4 minuty od stacji metra IMIELIN. Czynne: od 11 do 19; sob. 11 do 14

PRZYZRZĄDY POMIAROWE

SPRZEDAŻ • KOMIS • WYPOŻYCZANIE
NOWE i UŻYWANE znanych firm światowych
OSCYSKOPY, GENERATORY, MULTIMETRY
CZĘSTOŚCIOMIERZE i LICZNE INNE

BOGATA OFERTA aparatury specjalistycznej
ZESTAWY LABORATORYJNE

DOSTAWA PRZYZRZĄDÓW POMIAROWYCH z LEASINGU

z RYNKU USA z KATALOGU FIRMY

"GENERAL ELECTRIC RL"

TANIEJ NAWET od 30 do 70%

WSZYSTKIE PRZYZRZĄDY POSIADAJĄ ZNAK JAKOŚCI ISO 9002

m.in. TAKICH FIRM, jak: HP, TEKTRONIX i WIELE innych

Zapraszamy do współpracy:

przemysł, serwis, uczelnie, szkoły,
telekomunikacje, energetykę, jednostki badawcze itp.
Możliwość nabycia również na raty
i w leasingu operacyjnym

RO/99

Wyłączne przedstawicielstwo w Polsce:

ROHDE & SCHWARZ

ul. Stawki 2, 28 piętro

00-193 Warszawa

tel. 635-06-87, 635-36-15, fax 635-35-44

oferuje aparaturę pomiarową
renomowanych producentów:



ROHDE & SCHWARZ

- ❖ testery radiotelefonów
- ❖ urządzenia do analizy sygnałów RTV
- ❖ mierniki modulacji
- ❖ generatory sygnałów
- ❖ reflektometry radiowe
- ❖ aparatura do pomiarów kompatybilności EM

Tektronix

- ❖ oscyloskopy cyfrowe i analogowe
- ❖ generatory sygnałów
- ❖ multimetry cyfrowe
- ❖ analizatory widma
- ❖ generatory sygnałów testowych RTV
- ❖ reflektometry do kabli metalowych

ADVANTEST

- ❖ analizatory widma
- ❖ generatory, liczniki i multimetry cyfrowe
- ❖ częstościomierze
- ❖ rejestratory wielokanałowe

Autoryzowani dystrybutorzy:

Tes-Pol

ul. Tarnogajska 11
50-950 Wrocław
tel./fax: 67-38-93

ACS

skr. poczt. 15
03-573 Warszawa 24
tel. 685-93-66, fax 679-13-15

WESTEL®

WESTEL Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 8/10
53-015 Wrocław
tel. (0-71) 68 44 28
tel/fax (0-71) 68 44 16

OFERUJE

KONTAKTRONY

suche i nawilżane ręcią, zwierne i przełączne

CZUJNIKI I PRZEŁĄCZNIKI KONTAKTRONOWE

dla systemów alarmowych, telefonii, różnych maszyn i urządzeń

PRZĘKAŹNIKI KONTAKTRONOWE

● w obudowach DIL i specjalnych - wersje o małym poborze mocy, dużym napięciu izolacji ● przełączniki wysokonapięciowe ● przełączniki dla prądów

PRZĘKAŹNIKI ELEKTROMECHANICZNE

subminiaturowe przełączniki z podwójnymi zestawkami przełącznymi

firmy **MEDER electronic GmbH, Niemcy**

PRZĘKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE

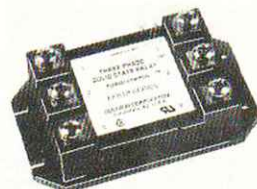
Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ

TYPU IGBT LUB MOSFET

- przełączane napięcie do 1200 VDC
- przełączany prąd do 300 ADC
- częstotliwość przełączania do 20 kHz
- NA TRIAKACH LUB TYRYSTORACH
- pojedyncze, podwójne lub potrójne
- dla sieci 220 V i 380 V
- przełączany prąd do 250 A
- zwierne lub przełączne

- załączanie w zerze lub typu przypadkowego
- sterowanie napięciem 3-32 VDC lub 90-280 VAC
- zabezpieczenia przed przepięciami

firmy **GENTRON Corp., USA**



RO/161



GAMMA

01-772 Warszawa
ul. Sady Zoliborskie 13A

tel.: (+2)6638376
tel./fax: (+2)6639887

Autoryzowany dystrybutor
oferuje układy scalone firm

**MICROCHIP, ALTERA
ZILOG, INTEL, UMC**

- krótkie terminy realizacji
- katalogi oraz opisy
- sprzedaż wysyłkowa

Jeśli jesteś użytkownikiem
komputera

ODRA, RIAD

lub innych starej produkcji

ZADZWOŃ !!!

"OLIMP ELECTRONICS"

sp. z o.o. skupuje złom
komputerowy, układy

scalone, tranzystory, złącza

NAJWYŻSZE CENY

Złącza typu LDB2 6-12S

Warszawa

tel. 0-90225921

tel./fax (022)7287052

Firma LABIMED Sp. z o.o.,

**bezpośredni i wyłączny importer
urządzeń firmy "KOCOM" oferuje:**

- wideobramofony jednolokatorskie serii 600 (modele 602 i 604);
- wideobramofony wielolokatorskie serii 300 (wersje 2, 3 i 6-lokatorskie);
- wersje z zasilaczem wewnętrznym lub zewnętrznym;
- kamery w wersji natynkowej lub podtynkowej (do wyboru), funkcja widzenia w nocy;
- możliwość zwiększenia liczby monitorów;
- łatwy montaż, połączenie kamery z monitorem przewodem dwu lub czterozłotowym;
- domofony jednolokatorskie z zasilaniem sieciowym lub baterijnym.

Eleganckie wzornictwo, nowoczesna konstrukcja (montaż powierzchniowy), wszechstronne zastosowanie w: domkach jednorodzinnych, wielorodzinnych, biurach, sklepach jubilerskich, bankach, kantorach itp.

Wiecej informacji na temat urządzeń firmy KOCOM w numerze 12'95 na str. 26



Bezpośredni import, dystrybucja i serwis
Sprzedaż detaliczna, hurtowa również wysyłkowa

LABIMED

02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (022) 642 16 23



- ✓ 16 lub 32 cyfrowe punkty we/wy
- ✓ dostępne liczniki, timery, sekwensery
- ✓ pamięć EEPROM
- ✓ programowanie w języku drabinkowym z użyciem komputera PC



Authorized Distributor

00-341 Warszawa, ul. Radna 12
tel. (22) 693-45-83
fax (22) 693-45-85

JBC-electronic

TECHNIKA POMIAROWA - ELEKTRONIKA

JBC-electronic

inż. Jerzy Bursztynowicz

ul. 1 Maja 91/94

PL 67-100 Nowa Sól

tel. (068) 877070

fax (068) 877070

bezpośredni importer i dystrybutor,
partner handlowy firm:



Hirschmann



Zahnder



HCK-Messzubehoer

MC Multi-Contact

- innych producentów

oferuje:

w szerokim asortymencie wykonan i kolorów
akcesoria połączeniowe sprzętu pomiarowego:

- wtyczki i gniazdko,
- końcówki probiercze,
- kable pomiarowe,
- krokodylki i klipsy,
- gniazda aparatuowe,
- licę izolowaną o dużej
- chwytaki pomiarowe,
- elastyczności,

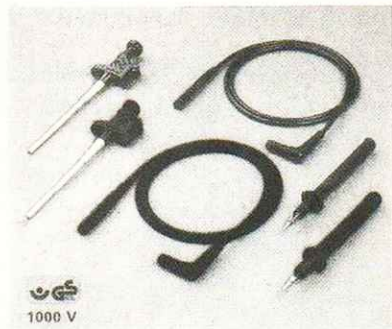
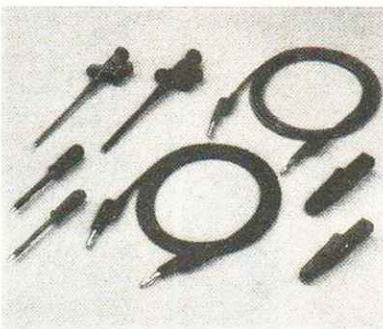
oraz futerały i osłony gumowe do mierników.

W ofercie posiadamy również przyrządy pomiarowe typu: multimetry, mierniki specjalistyczne, generatory, częstościomierze, zasilacze, oscyloskopy, testery, sondy, próbniaki m.in. firm:

MASTECH, MAXCOM, METEX, METER, YU FONG, HUNG CHANG, CHITAI, CHY, ESCORT, LG, CREDIX.

Realizujemy dostawy hurtowe oraz prowadzimy detaliczną sprzedaż wysyłkową.

Oferujemy atrakcyjne warunki współpracy dla stałych odbiorców



Realizujemy dostawy złączy firmy Hirschmann
wykonane wg międzynarodowych standardów
przemysłowych do zastosowań w:

- automatyce (serie E, NR, GDM, G, ASI)
- przemyśle (serie ST, M, N, R, SP, C, ME),
- transmisji danych IAV (serie MAS/MAK, MIS/MIK, WIST/MEB, LS/LK)

JBC ELEC 1

Przyrządy Pomiarowe

firmy **YU FONG**

multimetry
mierniki cęgowe
termometry
sondy temperaturowe

- Pierwszy importer przyrządów YU FONG - od 1990 r.
- Pierwszy i jedyny importer posiadający Badania Typu Głównego Urzędu Miar na przyrządy YU FONG
- Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny Instrukcje w języku polskim
- Niskie ceny hurtowe
- Sprzedaż detaliczna

Cena detaliczna YF 3503 - 105,- zł. + VAT !

Ostona Gratis

W ofercie również:
zasilacze • oscyloskopy • cyfrowe mierniki tablicowe
• akcesoria pomiarowe • narzędzia

UNITOR_{sc}

Importer i Producent
Sprzętu Pomiarowego
87-100 Toruń ul. Rydygiera 30/32
tel./fax. (0-56) 45-76-96



Czy miewasz kłopoty z **PAMIĘCIĄ?!!**

Nasza recepta to:

PAMIĘCI firmy



S-RAM	KM 684000 LP-7	512kx8/70 ns/DIP	215 zł
	KM 681000 BLP-5L	128kx8/50ns/DIP	28 zł
	KM 62256 CL-7	32kx8/70ns/DIP	11 zł
CASH	KM 68257 CP-20	32kx8/20ns/DIP	14 zł
FLASH	KM 29C010-15	128kx8/150ns/DIP	26 zł
	(programowalna stronami po 128 BYTE)		
EEPROM	KM 28C256-15	32kx8/150ns/DIP	36 zł
	KM 28C64-20	8kx8/200ns/DIP	8 zł
(wszystko dostępne także w SMD)			

W naszej ofercie również pamięci: DRAM, EPROM
Ceny przy kursie 1USD=2,40zł i zakupie 500szt.

Dystrybutor:

ELTRON

50-053 WROCŁAW, ul. Szewska 3

tel. (071) 44 25 32, fax (071) 44 11 41

01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84

80-748 GDANSK, ul. Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47

Firma "LAFOT" proponuje



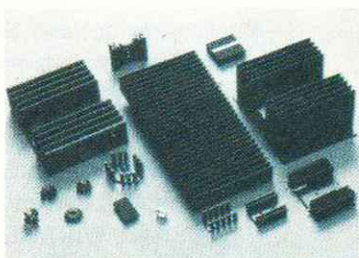
OPASKI ZACISKOWE
DO KABLI

UCHWYTY MOCUJĄCE
KABLE

ELEMENTY
DYSTANSOWE

NÓŻKI DO OBUDÓW

Richco



RADIATORY

ZŁĄCZA

PODSTAWKI

UCHWYTY KART
DO PC

**Zapraszamy na INFOSYSTEM '96
POZNAN 14-17.04.1996 r.**



LAFOT

62-040 PUSZCZYKOWO
ul. Poznańska 70
tel./fax 0-61/133-957

ELEKTRONIK



01-821 WARSZAWA ul. SWARZEWSKA 40
tel./fax (022) 34 28 73 (02) 663-93 38

☒ **klawiatury membranowe**

☒ **fronty foliowe**

☒ **obudowy katalogowe**

(apra norm, okw, rolec, hammond, teko)

☒ **nietypowe obudowy**

(termoformowanie)

☒ **wzornictwo przemysłowe**

Qwertv®

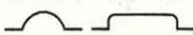
90-004 ŁÓDŹ UL. PIOTRKOWSKA 102 TEL. (042) 33 32 84; 32 47 92 FAX 32 85 93

PRODUKUJE KLAWIATURY FOLIOWE:

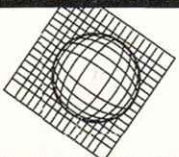
1. zwykłe,



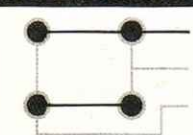
2. z blaszkami stykowymi,



3. przetwarzane.

WYKONUJE PROJEKTY GRAFICZNE

- klawiatur
- klawiatury prototypowe,
- usługi w zakresie sitodruku do celów technicznych.

OFERUJE ZESTYKI FOLIOWE:

- do mikrokomputerów
- note booków
- kas i wag sklepowych oraz maszyn do pisania.

ELSINCO

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS**ANRITSU**

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji. Optoelektronika - reflektometri. Analizatory widma i układów elektr. Odbiorniki pomiarowe.

WILTRON

Technika mikrofalowa. Generatory. Analizatory układów w.cz.: skalarne i wektorowe.

KIKUSUI

Oscyloskopy analogowo - cyfrowe 200MHz, 200MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC. Mierniki i testery wysokiego napięcia i izolacji.

SUMITOMO

Spawarki i osprzęt do montażu światłowodów.

AUDIO PRECISION

Precyzyjne analizatory urządzeń i sygnałów techniki Audio. Analogowe i cyfrowe (DSP).

EMCO

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM. Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

LECROY

Szybkie oscyloskopy cyfrowe 5GHz, 20GS/s. Scopestation LS140 = oscyloskop/komputer PC. Generatory funkcyjne i "arbitrary".

MAGNI

Wektoroskopy i oscyloskopy TV. Generatory programowalne, syntezyatory sygnałów testowych. Automatyczne analizatory parametrów sygnału.

POLAR INSTRUMENTS

Lokalizacja zwarć i uszkodzeń na pakietach elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej impedancji.

ELSINCO Polska

Dziennikarska 6, 01-605 Warszawa, tel/fax: 39 69 79, 39 44 42, 39 48 49, komertel: 3912 - 0892



AMTEST
YOUR PARTNER FOR QUALITY

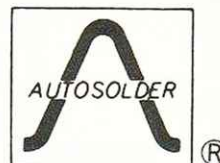
MANTIS
najpopularniejsza w świecie
rewelacyjna pomoc
w kontroli jakości i naprawach
układów elektronicznych i SMT

amtest associates ltd.
fax/tel. Warszawa
(22) 619 77 02





PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.



00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a, tel. (48-2) 6215021, 6220459, fax. (48-2) 6250865

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I DYSTRYBUTOR
JAPŃSKIEJ FIRMY

KOKI COMPANY LIMITED

OFERUJE DOSKONAŁĄ JAKOŚĆ PASTY SMD



TYP PASTY (Sn63 Pb35 Ag2)	CENA ZA OPAKOWANIE
Pasta SS4-M952K No Clean - słoik 500g	175.00 zł + VAT
Pasta SS5-M802 No Clean, Super Fine Pitch - słoik 500g	190.00 zł + VAT
Pasta SS4-M951DK No Clean - strzykawka 20g/ 05 cc	19.50 zł + VAT
Pasta SS4-M951DK No Clean - strzykawka 40g/10 cc	33.90 zł + VAT
Pasta SS4-M951DK No Clean - strzykawka 120g/30cc	72.00 zł + VAT



PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.

00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a, tel. (48-2) 6215021, 6220459, fax. (48-2) 6250865

CHEMIA ELEKTRONICZNA

dla serwisu:

AREOZOLE CRC-KONTAKT CHEMIE
KLEJE PRZEWODZĄCE
PASTY TERMOPRZEWODZĄCE (ROWNIEŻ BEZSILIKONOWE)
NOWOŚĆ ! TOPNIKI DO LUTOWANIA W POSTACI MAZAKA
ZESTAWY NAPRAWCZE PŁYTEK DRUKOWANYCH
PASTY I KLEJE SMD W STRZYKAWKACH
SMARY DO MECHANIZMÓW VIDEO, DRUKAREK

dla produkcji:

PASTY LUTOWNICZE SMD FIRMY KOKI – JAPONIA
TOPNIKI DO LUTOWANIA NA FALI
SPOIWO LUTOWNICZE MULTICORE, CYNEL
ZALEWY SILIKONOWE TOSHIBA
KLEJE LOCTITE PEŁNA OFERTA
ZALEWY IZOLACYJNE Z TWORZYWA FLUOROPOCHODNEGO – 3M

Stala oferta, doradztwo techniczne



Szeroki asortyment

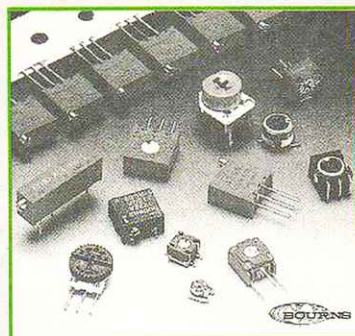
Szybka realizacja zamówień

potencjometry trimpot,
hybrydy rezystorowe,
rezystory subminiatury,
bezpieczniki multifuse,
potencjometry precyzyjne,
potencjometry paneli czołowych i kodery,
cewki i transformatory,
czujniki ciśnienia, położenia, przyspieszenia,
triaki 16A i 26A, trymery SMD,
 tranzystory, diody, transoptory,
wyświetlacze LED, LCD i inne
elementy optoelektroniczne

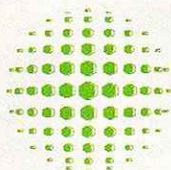
układy codec stosowane w telekomunikacji,
układy sterowników do aparatów telefonicznych
z wyświetlaczami LCD,
układy syntezerów głosu do systemów
telekomunikacyjnych, zabawek...,
pamięci SRAM o organizacji 32Kx32bit,
128K, 64K, 32K, 8Kx8bit,
odbiorniki i nadajniki DTMF,
dialery tonowe i impulsowe,
kodery i enkodery do systemów alarmowych,
pamięci ROM programowane maską,
układy fax-modemowe V22, V23, V29, V32, V42,
układy do systemu sieciowego Ethernet

Katalogi techniczne

Philips, Motorola, Intel,
NSC, National, Hitachi, Toshiba...



Obsługa zamówień
na
podzespoły
nietytowe



meditronik

części elektroniczne i komputerowe

00-194 WARSZAWA, UL. DZIKA 4

Tel. 635 22 63, 635 22 64, 635 23 37; Fax 635 21 95

MEDITRON

PROPAGATOR RADIOTELEKOMUNIKACJA ELEKTRONIKA SAMOCHODOWA

Profesjonalne radiotelefony następujących firm:

ALINCO • YAESU • MAXON • MOTOROLA • MIDLAND

posiadające świadectwa homologacji w następujących przedziałach pasma:
30-60 MHz, 136-174 MHz, 300-370 MHz, 400-470 MHz

systemy przywoławcze • odbiorniki komunikacyjne • sprzęt amatorski • systemy trunkingowe
ogólnodostępna sieć łączności radiowej „PROPAGATOR NET” z dostępem do sieci telefonicznej

Jako wyłączny dystrybutor
amerykańskiej firmy:

THE CLIP



Dla 100 pierwszych
dystrybutorów
wysokie rabaty!

19,- zł.

Uchwyt do pasa, wykonany ze specjalnego tworzywa,
który wytrzyma więcej, niż kiedykolwiek chciałeś przy sobie nosić!

Biurowa Handlowa-Hurt-Montaż: 40-161 Katowice, Al.W.Korfantego 42
tel.: (03) 106-28-85, (032) 58-41-33, fax: (032) 58-11-53

Trunking-Detal-Serwis: 40-094 Katowice, ul. F.Chopina 7a
tel.: (03) 106-80-67



- ALINCO
- MOTOROLA
- YAESU
- MAXON
- MIDLAND

GDAŃSK-Wrzeszcz
AUTEL s.c. ul. Kochanowskiego 130
tel./fax: 058/ 44 42 42
WROCLAW
B.H.PRINT s.c. ul. Kościuszki 27
tel./fax: 071/ 444 603, tel.: 090341600

Zapewniamy 48 godzinny
SERVICE radiotelefonów ALINCO
w naszym punkcie serwisowym!

WG ELECTRONICS

autoryzowany dystrybutor renomowanych firm światowych

sprzęt

i

oprogramowanie
wspomagające uruchamianie
systemów mikroprocesorowych

8051•80251•8051XA•80196•68HC11•68HC16•68300

KEIL
SOFTWARE

asemblerzy
kompilatory języka C
debugery na poziomie języka C

NOHAU

emulatory układowe
(In-Circuit Emulators)

WG Electronics, 00-695 Warszawa, ul. Nowogrodzka 42/3
tel.: 621 77 04, 629 57 58 fax: 628 48 50

WG 62 603

sta by doc

Centrum Promocji Nowoczesnych Technologii

CONTRANS TI

oficjalny partner handlowy firmy TEXAS INSTRUMENTS i SETRON oferuje:

- elementy elektroniczne (w stałej sprzedaży ponad 100 000 pozycji asortymentowych!)

poprzez współpracę ze znaną niemiecką firmą dystrybucyjną

setron
Elektronikdistribution

realizujemy dostawy maksymalnie w ciągu 10 dni od daty zgłoszenia, dostarczamy na zamówienie katalog bazy elementowej wraz z cennikiem na dyskietce, co umożliwia sprawne i precyzyjne określenie zapotrzebowania

- projektowanie struktur FPGA
- specjalistyczne usługi szkleniowe
- doradztwo, pomoc wdrożeniową i konsultacje
- opracowania projektowe
- bogatą bibliotekę katalogów i aplikacji

- nowości w dostawach zintegrowane przetworniki strumienia świetlnego serii TSLxxx firmy

**TEXAS
INSTRUMENTS**

- oferowane w trzech grupach produktów w różnych obudowach zawierają: sensor półprzewodnikowy zintegrowany z dokładnym przetwornikiem analogowo-cyfrowym
- cyfrowe wyjście sygnału do łatwego łączenia z procesorem
- zakres: na światło widzialne i podczerwień
- zastosowanie: pomiary i sterowanie natężeniem światła wykrywanie rozmiaru obiektu, koloru, położenia lub ruchu

Szczegółowych informacji technicznych i handlowych udzielamy telefonicznie lub korespondencyjnie. Na życzenie klientów przesyłamy dodatkowe materiały o oferowanych podzespołach i częściach elektronicznych.

PRZYPOMINAMY, ŻE MAMY NADAL W SPRZEDAŻY KATALOG FIRMY SETRON ZA 99 ZŁ+ VAT

CONTRANS TI Sp. z o.o.

ul. Sułowska 43, 51-180 Wrocław
tel. 071/25-26-21...24, fax 071/25-44-39

ELEKTRONIKA

Publikujemy artykuły i informacje o tematyce naukowej i technicznej, dotyczące:

- technologii elektronicznej
- technologii próżni
- materiałów elektronicznych
- mikroelektroniki
- techniki laserowej i mikrofalowej
- konstrukcji, miernictwa i zastosowań podzespołów
- optoelektroniki
- urządzeń i sprzętu elektronicznego
- telekomunikacji i informatyki

↳ Zapraszamy do współpracy w redagowaniu naszego czasopisma

☎ Wszystkich zainteresowanych prosimy o kontakt z Redakcją

UL. RĄTUSZOWA 11
03-450 WARSZAWA

TEL. 619-25-14
FAX. 619-21-87

Wszystkie pomiary w jednym palcu!

Multimetr HDS-90L mierzy:

- ☞ V= 0-200mV/2/20/200/500V.
- ☞ V~ 0-2/20/200/500V.
- ☞ A= 0-200mA. Spadek napięcia < 0,8V.
- ☞ A~ 0-200mA. Spadek napięcia < 0,8V.
- ☞ Ω= 0-200Ω/2/20/200kΩ/2/20MΩ.
- ☞ Tester diod i akustyczna kontrola połączeń < 1kΩ.
- ☞ Tester układów logicznych.
- ☞ Zapamiętywanie odczytu.
- ☞ Czytelny wyświetlacz 1999 (3 1/2 cyfry).
- ☞ Impedancja wejściowa 10MΩ.
- ☞ Lekki -waży tylko 70g.

Importer:



SBH Elektronik

03-450 Warszawa ul. Ratuszowa 11 tel. / fax 619-33-72 lub tel. 619-22-41 w.157

Praktyczny, łatwy w obsłudze i tani

GrafProject®



MOTOROLA

Autoryzowany Dystrybutor

RADIOTELEFONY UKF i SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI



AKSEL ELEKTRONIKA - ŁĄCZNOŚĆ

ul. Hallera 12a, 44-200 Rybnik, tel./fax (0-36) 24836



Przedstawiciele:

KATOWICE

WARSZAWA

GORZÓW WLKP.

SZCZECIN

GORZÓW WLKP.

LUBLIN

ŁÓDŹ

TOMASZÓW MAZ.

WROCŁAW

KĘDZIERZYN KOŹLE

AKSEL - TELECOMP, Warszawska 23, tel./fax (0-3) 153 92 54

AKSEL - RADIO Krucza 28, p. 254, tel./fax (0-22) 622 37 31

ALCOM, Deszczno 23a, tel. (0-95) 13 211, fax (0-95) 13 259

ALCOM, Międzyparkowa 12 a, tel./fax (0-91) 87 59 13

ATUT, Sikorskiego 115, tel. (0-95) 224 232, fax (0-95) 20 15 55

RADTEL, Al. Kraśnicka 79, tel. (0-81) 54 05 40, fax (0-81) 73 40 50

OLEX, Radwańska 46, tel. (0-42) 37 21 53, fax (0-42) 36 44 10

PANEL, Farbiarska 51, tel./fax (0-45) 24 66 56

TELE-RADIOMECHANIKA, Wysloucha 4, tel./fax (0-71) 63 42 00

TELTRONIK, Dunikowskiego 24, tel./fax (0-77) 82 38 31 w. 43

GP Batteries

Koncern GP Batteries to coraz potężniejszy dostawca energii na rynku światowym.



GP Battery Poland Sp. z o.o., 02-548 Warszawa, ul. Grażyny 13/15, tel. 45 40 95, 45 32 41 w.275, tel./fax: 45 58 69

MOTOROLA

GP BATTERIES

Stu G A doc

SE UNIPROD-COMPONENTS

44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 26, tel./fax 0-32 38 20 34

Sp. z o.o.

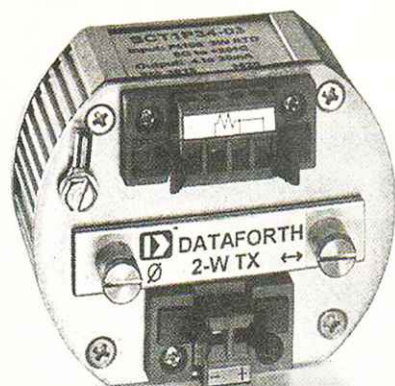
POWER CONVERTIBLES

Oferuje przetwornice DC-DC małej i średniej mocy (do 40W) o typowych napięciach wyjściowych $\pm 5V$, $\pm 12V$ i $\pm 15V$. Szeroki zakres napięć wejściowych (4-72V), izolacja do 8kV, małe szumy i niskie ceny sprawiają, że są one już od lat chętnie stosowane przez projektantów układów elektronicznych, jak np. serie HPR i PWR znane wcześniej z oferty firmy Burr-Brown.

Oferta firmy Power Convertibles obejmuje przetwornice 1-, 2-, 4- kanałowe, z ekranem i bez, do montażu przewlekane i powierzchniowego. Firma posiada certyfikat jakości ISO 9001, a jej produkty testowane są wg amerykańskich norm MIL-STD.



DATA FORTH (A BURR-BROWN COMPANY)



Oferta firmy obejmuje szeroką gamę elementów automatyki przemysłowej - od przetworników pomiarowych, poprzez inteligentne moduły pomiarowe współpracujące z komputerem, aż po wielokanałowe sieci zbierania danych.

Przetworniki pomiarowe oferowane są w najróżniejszych wersjach: z wejściem napięciowym ($\pm 10mV$ do $\pm 40V$), prądowym (0(4) - 20mA), temperaturowym (Pt100), mostkowym, potencjometrycznym; z wyjściem napięciowym i prądowym, z izolacją do 1,5kV i dokładnością do 0,05%. Inteligentne moduły posiadają programowe skalowanie i linearyzację sygnału oraz autokalibrację. Osobną grupę wyrobów stanowią izolowane nadajniki linii dwuprzewodowej, multiplexery i modemy przemysłowe z izolacją i łączami światłowodowymi oraz konwertyery sygnałów RS-232/422 i RS-232/485.

SYSTEM

87-115 TORUŃ 16

ELEMENTY ELEKTRONICZNE

wystarczy zadzwonić

tel./fax (0-56) 456-222

tel./fax (0-56) 457-222

tel./fax (0-56) 480-222

SE UNIPROD-COMPONENTS

Sp. z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 26, tel./fax 0-32 38 20 34

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM

MAXIM ISO 9001

wzmacniacze operacyjne, przetworniki A/D i D/A, precyzyjne źródła referencyjne (1..100ppm), układy transmisji szeregowej RS-232, RS-485, linie opóźniające, geratory funkcyjne (MAX038), przetwornice DC-DC, układy Watchdog

BURR-BROWN ISO 9001

precyzyjne wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze instrumentalne, izolacyjne i mocy, przetworniki A/D i D/A, układy SAMPLE/HOLD, multipleksery analogowe, przetworniki napięcie/częstotliwość i napięcie/prąd, konwentyry sygnałów z izolacją galwaniczną

SEIKO-EPSON ISO 9001

kwarce i oscylatory kwarcowe (SG-, SPG-, MG), zegary czasu rzeczywistego (RTC-72421 itp.)

mikrokontrolery 4-bitowe (V_{CC} 0.9..5.0V), kontrolery specjalizowane (LCD, TelCom itp.), pamięci SRAM (T_{DPR} -40..+85°C, I_{DDR} 0.25 μ A)

J.S.T.

złącza zaciskane i samozaciskowe, standardowe i SMD, mikrozłącza, złącza w standardzie PCMCIA, końcówki kablowe taśmowane i luzem, przewody

HIRSCHMANN

kablowe złącza przemysłowe (IP67), złącza AUDIO-VIDEO, sondy laboratoryjne

LITTELFUSE

bezpieczniki topikowe, półprzewodnikowe, specjalne (samochodowe, SMD), oprawki do bezpieczników, filtry sieciowe

POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA

POWER CONVERTIBLES ISO 9001

przetwornice DC-DC małej i średniej mocy

DATAFORTH

przetworniki pomiarowe z izolacją galwaniczną, modemy i multipleksery przemysłowe, konwentyry RS-232/RS-485, programowalne moduły interfejsu

ATMEL ISO 9001

mikrokontrolery 89C51, 89C52, 89C1051, 89C2051 (Flash Memory), pamięci EEPROM szeregowo i równoległe, układy programowalne PLD i FPGA

RAMTRON

pamięci FRAM (EEPROM - 10 mld cykli zapisu)

MATSUO

kondensatory tantalowe

SMARTEC

czujniki temperatury, wilgotności i podczerwieni

PICVUE ISO 9001

alfanumeryczne i graficzne wyświetlacze LCD

INNE

emulatory mikroprocesorów rodziny 8051, programatory pamięci i mikrokontrolerów, mikroprocesory 80C31, 80C51, analizatory logiczne, adaptory DIL, PLCC, PGA, złącza testowe

ZAMÓWIENIA przyjmujemy listownie, faksem lub osobiście; **WYSYŁKA** pocztą, koleją lub Servisco na koszt klienta, dla firm **BEZPŁATNE** katalogi, próbki, materiały informacyjne

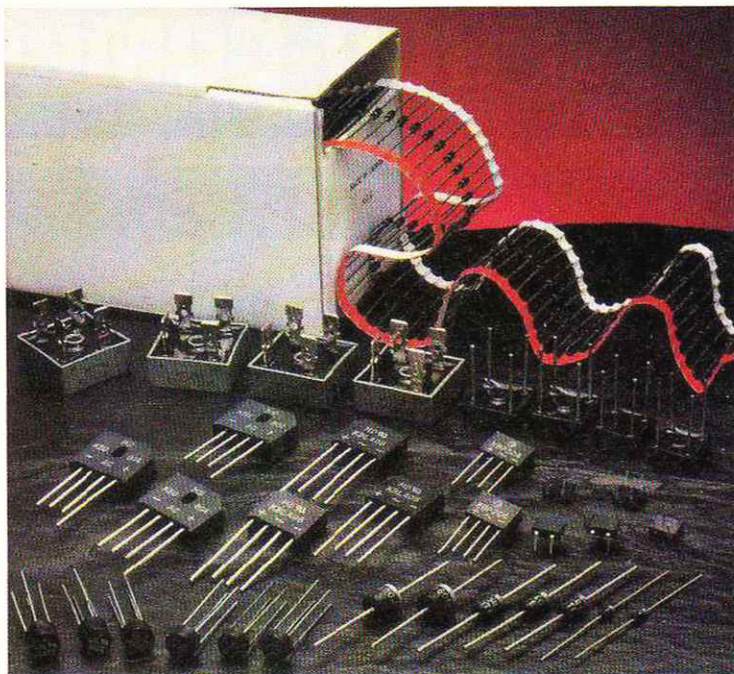
ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE
"ELEKTRONIK" - "DZIAŁ HURTU"

20-109 LUBLIN ul. Królewska 13 tel/fax (0 81) 207-31

OFERUJE



MOSTKI PROSTOWNICZE (obudowy plastikowe) 1,5A---2800 zł. 3A---4400zł 4A--- 8800zł. 10A ---12900zł. , (w obudowach metalowych)
15A ---26 000 zł 25A --- 30 000zł 35A --- 34 000zł. **DIODY** 1A ---280zł . Ceny przybliżone, netto, dla ilości hurtowych



**DOM SPRZEDAŻY
WYSŁĄKOWEJ
ELEKTRONIKI**

PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNO
HANDLOWO USŁUGOWEGO

"ELEKTRONIK "

20-109 Lublin ul. Królewska 13 tel/fax (0 81) 207 31

Z przyjemnością informujemy o rozpoczęciu nowej formy działalności w naszej firmie , jaką jest sprzedaż wysyłkowa elementów elektronicznych .

Wszystkim zainteresowanym tą formą współpracy przesyłamy nasz bezpłatny katalog .

W katalogu znajduje się atrakcyjna oferta dla: Amatora Elektronika ,Elektronika Profesjonalisty , Producenta
Oferujemy bogatą gamę tranzystorów , diod, optoelementów ,układów pamięci ,procesorów ,
cyfrowych i liniowych układów scalonych , najlepszych światowych producentów.

Zamówienia jednej sztuki traktujemy równie poważnie jak tysięcy sztuk elementów.

Zapraszamy do naszych sklepów w Lublinie : "**System**" ul. Królewska 13/4 oraz

" **Elektronik**" ul. Królewska 13/27 . (prowadzimy sprzedaż ratalną przyrządów pomiarowych, CB-radio)

pracownicy , zarząd P.P.H.U. ELEKTRONIK



amtest associates ltd.

oferuje następujące pozycje dotyczące technologii montażu powierzchniowego

design

Circuits Designer's Companion	USD 29.95
Handbook of Fine Pitch SMT	99.95
Professional SMT Component and Land Pattern Book	299.95
New SMT Fundamentals of Product Design	99.95
SMT Advanced Design Techniques	99.95
SMT Designing for Testability	99.95
SMT Design Rules and Standards	299.95
High Speed PCB Design	299.95
Controlled Impedance Analysis Software	295.95
High Speed Digital Design	56.00
Mastering and Implementing BGA Technology	149.95
Multichip Module Technologies & Alternative	89.95
Chip On Board Technology	69.95
Flexible Circuit Technology	39.95
Concurrent Engineering & Integrated Product Dev Videos	
Set of all Five Videos with Manuals	995.00
Tape One - The Basics	225.00
Tape Two - Management Issues ant Tools	225.00
Tape Three - Design Issues and Solutions	225.00
Tape Four - Quality Issues and ISO 9000	225.00
Tape Five - Tying It All Together	225.00

manufacturing

The Mechanics of Solder Alloy, Wetting and Spreading	79.95
Using Solder Paste For Leaded Parts on SMT Assemblies	149.95
Understanding and Using SMT/FPT	75.00
Handbook of Fine Pitch Surface Mount Technology	99.95
The Basics of SMT: Training Mfg Personnel	75.00
Applied Surface Mount Assembly	59.95
Troubleshooting the SMT/FPT Process	99.95
Mastering SMT Manufacturing	249.00
The Mechanics of Solder Alloy Interconnects	74.95
Setting Up In-House SMT	99.95

standards/reliability

WM-6 Workmanship Manual (Black and White)	22.95
WM-8 Workmanship Manual (PTH)	295.00
WM-10 Workmanship Manual (SMT)	215.00
Workmanship Slides (PTH and SMT sold separately)	295.00
Posters - OTC-P114 SMT (LCC, Chip and Melf)	45.00
- OTC-P115 SMT (Flat Lead Side and Heel) & "J" Lead	45.00
Workmanship Soldering Standards Certification Kits	
Class II Yes/No (SMT or PHT)	200.00
Class II Multiple Choice	200.00
Class III Yes/No	200.00
Class III Multiple Choice	200.00
PC Board Repair: High Reliability	49.95
AT&T Reliability Manual	69.95
Solder Joint Reliability	89.95
ISO 9000 Quality System Handbook	39.95
Implementing ISO 9000	99.95

repair

How to do SMT/FPT Rework and Repair	135.00
SMT/FPT Repair and Rework Basic Kit (SST SMTK1)	50.00
SMT/FPT Repair and Rework Advanced Kit (SST SM2)	75.00
In-Circuit Testing	49.95

packaging

Microelectronics Packaging Handbook	56.00
The Guide To TAB Technology	75.00
Handbook of Flexible Circuits	69.95
Handbook Of Tape Automated Bonding	89.95
Thermal Stress and Strain Microelectronics Packaging	99.95
SMT Glossary	30.00
Microelectronics Circuits and Devices	47.95

ekspersi w dziedzinie SMT
konsultacje, seminaria, sprzęt

AMTEST
YOUR PARTNER FOR QUALITY

fax/tel. Warszawa
(22) 619 77 02

65



Oferujemy najwyższej klasy, specjalistyczny sprzęt kontrolno-pomiarowy ■ komputery ■ stacje robocze ■ PC ■ notebooki

Znakomita oferta dla placówek naukowo-badawczych, specjalistycznych laboratoriów, uczelni i szkół, zakładów produkcyjnych i serwisowych i innych.

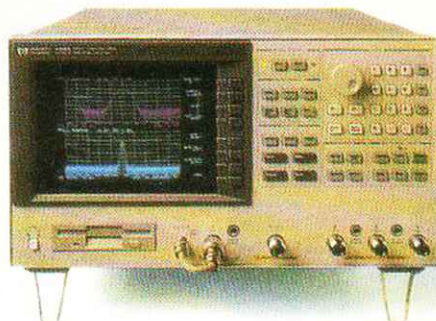
Wyroby oferowane przez GENERAL ELECTRIC Rental/Lease posiadają znak jakości ISO 9002

Zapewniamy naszym klientom wyjątkowo atrakcyjne warunki korzystania z oferty GENERAL ELECTRIC Rental/Lease:

- Wypożyczenie
- Sprzedaż ratalna (ilość rat do uzgodnienia)
- Sprzedaż za gotówkę
- Leasing operacyjny (rozliczanie w koszty działalności)

Wszystkie formalności związane z realizacją dostaw załatwia nasz **Dział Handlowy, Warszawa, ul. Farbiarska 73.**

Odbiór towaru z Centralnego Magazynu lub ze Składu Celnego Prowimax (ważne dla instytucji zwolnionych z opłat celnych i podatkowych).



Aktualna oferta to:

- ponad 1100 produktów
- ponad 100 renomowanych światowych firm

Oferta zawiera:

- cyfrowe urządzenia kontrolno-pomiarowe
- urządzenia kontrolno-pomiarowe dla sieci energetycznych
- sprzęt kontrolno-pomiarowy ogólnego stosowania
- przemysłowy sprzęt kontrolno-pomiarowy
- systemy rejestrujące
- systemy termowizyjnej analizy obrazu
- urządzenia kontrolno-pomiarowe dla telekomunikacji
- stacje robocze, PC, notebooki



Zainteresowanych naszą ofertą uprzejmie prosimy o kontakt
z Biurem Handlowym PROWIMAX,
Warszawa, ul. Farbiarska 73 (250 m od ul. Puławskiej) w godz. 9-16:
tel. 643-51-52, 643-89-00, 643-86-19, 643-71-69, 643-71-43, 47-01-01
komertel/fax 39120282 fax (24 godz.) 43-38-83, 643-34-00

AEMC
AGEMA
ALNOR
AMERITEC
ANRITSU
AR TELENEX
ASTRO-MED
BIDDLE
BMI

BOONTON
BRUEL&KJAER
CALIFORNIA INSTRUMENTS
DATA I/O
DELTA DESIGN
DIGILOG
DRANETZ
ESTERLINE ANGUS
FLUKE

GENERAL ELECTRIC
GENRAD
GOULD
HEWLETT-PACKARD
HIPOTRONICS
HONEYWELL
INTEL
IRD
KEITHLEY

KIKUSUI
LASER PRECISION
MICROTEK
MULTI-AMP
NARDA
PCB PIEZOTRONICS
PHILIPS
PHOENIX MICROSYS-
TEMS

PHOTON KINETICS
ROHDE&SCHWARTZ
SCHAFFNER
SORENSEN
SUN MICROSYSTEM
TAUTRON
TEAC
TEKELEC
TEKTRONIX

TRANSMATION
TTC
VALIDYNE
VELONEX
WAVETEK
WELCH ALLYN
WESTE RN GRAPHTEC
WILCOM
YOKOGAWA

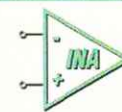
Power/High-Voltage Operational Amplifiers



PRECISION
LINEAR-
LINE

Model	Supply Voltage $\pm V$ (max)	Output Current $\pm A$ (min)	Offset Voltage mV (max)	Offset Drift $\mu V/^\circ C$ (max)	Bias Current pA (max)	Open-Loop Gain dB (min)	Small Signal Bandwidth MHz (typ)	Slew Rate V/ μs (min)	Package	Special Features/Applications
BUF 634	18	0.25*	100	100*	20 μA	-	180	2000*	DIP/SO 8 TO 220	High-Speed Buffer • Internal Current Limit • Thermal Overload Protection • V_{os} from $\pm 2.25 V$ to $\pm 18 V$ • 1.5mA Bias Current
OPA 544	35	4*	5	10*	100	90	1.4	8*	TO 220	Universal Power Op Amp • FET Input • Internal Current Limit • Thermal Overload Protection
OPA 541	40	10	1	30	50	90	1.6	6	TO 3 P11	FET Power Op Amp • External Resistors Allows Adjustable Current Limit
OPA 445	45	15 mA	1	10*	50	100	2	5	DIP 8 TO 99	FET Op Amp for V_{os} from $\pm 10 V$ to $\pm 45 V$
3583	150	75 mA	3	23	20	94	5	30*	TO 3	FET High Voltage Op Amp • Thermal Overload Protection • Isolated Package
3584	150	15 mA	3	25	20	100	7	150*	TO 3	Like 3583, but 150 V/ μs
OPA 2544	35	4*	5	10*	100	90	1.4	8*	TO 3	Dual-Version of the OPA 544
OPA 2541	40	4	1	30	50	90	1.6	6	TO 3	Dual-Version of the OPA 541

Bipolar Precision Instrumentation Amplifiers



PRECISION
LINEAR-
LINE

Model	Gain	Offset Voltage μV (max)	Offset Drift $\mu V/^\circ C$ (max)	Gain Error, G=1 %	Gain Drift, G=1 ppm/ $^\circ C$ (max)	CMR, G=100 dB (min)	Slew Rate V/ μs (typ)	Package	Special Features/Applications
INA 103	1-1000	50	0.75	0.01	10	110	15	DIP/SO 16	Extremely Low Noise INA with 1 nV/ $\sqrt{Hz}$ • Int. Resistors for G=1, G=100, V_{os} up to $\pm 25 V$ • Output Current up to $\pm 40 mA$
INA 105	1	250	20	0.01	5	90 G=1	3	DIP/SO 8 TO 99	Versatile Precision Differential Amplifier • 0.001% Nonlinearity
INA 106	10	200	0.2*	0.025 G=10	4* G=10	86 G=10	3	DIP/SO 8	Like the INA 105, but G=10
INA 114	1-10,000	50	0.25	0.05	10	110	0.6	DIP 8 SO 16	Precision INA with Ext. Gain Circuitry • $\pm 40 V$ Input Overvoltage Protection • Output Voltage Sense (SO 16)
INA 115	1-10,000	50	0.25	0.05	10	110	0.6	SO 16	Like the INA 114, but with Gain Sense Pins and Input Amplifier Summation Points Connected to the Outside
INA 117	1	1000	40	0.02	10	86 G=1	2.6	DIP/SO 8 TO 99	$\pm 200 V$ CMV INA • G=1 • 0.001% Nonlinearity
INA 118	1-10,000	125	0.5	0.024	10	107	0.9	DIP/SO 8	Low Power INA • 350 μA Bias Current • V_{os} from $\pm 1.35 V$ to $\pm 18 V$ • $\pm 40 V$ Input Overvoltage Protection
INA 128	1-10,000	75	0.75	0.024	10	107	4.5	DIP/SO 8	Low Power INA • 500 μA Bias Current • V_{os} from $\pm 2.25 V$ to $\pm 18 V$ • $\pm 40 V$ Input Overvoltage Protection • 200 kHz at G=100
INA 131	100	50	0.25	0.024 G=100	10 G=100	110	0.7	DIP/SO 16	Like the INA 114, but G=10 • Output Voltage Sense (SO 16)
INA 141	10/100	80	1	0.025 G=10	10 G=10	107	4.5	DIP/SO 8	Like the INA 128 but G=10/100
INA 2128	1-10,000	75	0.75	0.024	10	107	4.5	DIP/SO 16	Dual Version of the INA 128 • Pin-Compatible to the INA 2141
INA 2148	10/100	80	1	0.025 G=10	10 G=10	107	4.5	DIP/SO 16	Dual Version of the INA 141 • Pin-Compatible to the INA 2128

FET-Precision Instrumentation Amplifiers

INA 110	1/10/100 200/500	250	2	0.02	3	106	17	DIP/SO 16	Fast FET INA with Internal G=1/10/100/200/500 • 50 pA Bias Current • 4.1s/0.01% • Output Voltage Sense (SO 16)
INA 111	1-1000	500	5	0.02	10	106	17	DIP 8 SO 16	Fast FET INA with External Gain Resistor • Low Cost • 20 pA Bias Current • 4 μs /0.01% • Output Voltage Sense (SO 16)
INA 116	1-1000	1 mV	5	0.05	10	106	0.8	DIP/SO 16	Electrometer INA with 25 fA max. • $\pm 40 V$ Input Overvoltage Protection • Buffered Guard Drive Pins

* = Typical Values

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL

SE UNIPROD - COMPONENTS

44-100 Gliwice

ul. Sowińskiego 26

Tel/Fax: 032/38 20 34, 37 64 59





NDN

ul. Janowskiego 15

02-784 Warszawa – Ursynów

tel./fax (0-22) 641 15 47

tel. (0-22) 641 61 96, (0-22) 644 42 50,

tlx 825244 ndn pl

bezpośredni importer

i przedstawiciel

firmy METEX w Polsce



METEX-MULTIMETRY Z CERTYFIKATEM GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR !!!!

TYP	M3800	M3610B M3610	M3620	M3630B M3630	M3650B M3650	M4650B M4650	M4650CR	M3270 NOWE AUTOMAT	M3640D MODELE	M3650D METEXA	M3660D !!!
FUNKCJA	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	4 1/2 CYFRY	4 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE/ błąd podstawowy	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	200mV (10µV) 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	3V, 30V, 300V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V
PRĄD STAŁY	20, 200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	300µA 3, 30, 300mA 3A, 30A	2mA 200µA 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	2mA 200µA 20A
PRĄD ZMIENNY	20, 200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	300µA 3, 30, 300mA 3A, 30A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A	200µA 2, 20, 200mA 2A, 20A
OPORNOŚĆ	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	20-ohm 200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M rozd. 0,01	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M rozd. 0,01	300-ohm 3k, 30k, 300k 3M, 30M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M
Pojemność	-----	-----	-----	2000pF, 20nF, 200nF 2µF, 20µF	2000pF, 20nF, 200nF 2µF	2000pF, 20nF, 200nF 2µF	2000pF, 20nF, 200nF 2µF	3nF 30nF 30µF	2, 20, 200nF 2, 20, 200µF	2, 20, 200nF 2, 20, 200µF	2, 20, 200nF 2, 20, 200µF
Częstotliwość	-----	-----	-----	-----	20kHz, 200kHz	20kHz, 200kHz	20kHz, 200kHz	3kHz, 30kHz 300kHz, 3MHz	2kHz, 20kHz 200kHz, 1MHz	2, 20, 200kHz 2MHz, 20MHz	2, 20, 200kHz 2MHz, 20MHz
Stany logic.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	TAK	-----	TAK	TAK	TAK
Temperatura (sonda na wyposażeniu)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-----	-30-1200 C sonda "K"
Beta tranzyst	TAK	TAK	-----	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Test diody +ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
TRUE RMS PASMO W kHz	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Tak 20kHz sinus 50kHz	-----	Tak 20kHz sinus 50kHz
Łączy do IBM-RS232c	-----	-----	-----	-----	-----	-----	TAK + program	-----	TAK + program	TAK + program	TAK + program
FUNKCJE: HOLD REL MIN/MAX DUAL DISPLAY PAMIĘĆ	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	TAK ----- ----- ----- -----	TAK TAK TAK ----- TAK	TAK TAK TAK TAK TAK	TAK TAK TAK TAK TAK	TAK TAK TAK TAK TAK
SKALA DECYBELOWA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	TAK dBm	-----	TAK dBm
Cena (bez vat !)	90zł + VAT	3610-110zł + vat 3610B-115zł +	115zł + vat	3630-125zł + vat 3630B-145zł +	3650-135zł + vat 3650B-160zł	4650-200zł + vat 4650B-220zł +	250zł + VAT	130zł + VAT	220zł + VAT	190zł + VAT	250zł + VAT

■ CERTYFIKATY ZATWIERDZENIA TYPU GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR !!!

■ MULTIMETRY NA POLSKIM RYNKU OD 1987 ROKU

■ GWARANCJA 12 MIESIĘCY: PEŁNY SERWIS POGWARANCYJNY

■ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA – PŁATNE PRZY ODBIORZE

51060202
NDN05

68 NDN05



NDN

ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa – Ursynów
tel./fax (0-22) 641 15 47
tel. (0-22) 641 61 96,
(0-22) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl

MULTIMETR NOWEJ GENERACJI

PROTEK 506

NOWE WYZWANIE !!!

- **CERTYFIKAT GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR RZECZPOSPOLITEJ POLSKIEJ**
- **TRUE RMS** – Pomiar przebiegów odkształconych,
- **RS 232c + Oprogramowanie IBM PC**
- **SKALA DECYBELOWA** – dBm – pasmo 20 kHz!
- **WYŚWIETLACZ 3 i 3/4 cyfry – PODWÓJNY**
o niespotykanych rozmiarach (6,2x4,7 cm !!),
z podświetlaniem, 10 pom/sek, szybki bargraf.
- **WBUDOWANY GENERATOR: 2048, 4096, 8192 Hz**
 - **WEWNĘTRZNY ZEGAR: program, alarm.**
 - **PERFEKCYJNIE ZABEZPIECZONY** na wszystkich funkcjach: np. włożenie kabla do gniazda 20 A gdy przełącznik jest np. na V – powoduje alarm !!
 - **PROGRAMOWANE FUNKCJE-MENU**
 - **10 PAMIĘCI.**
 - **DOKŁADNOŚĆ: 0,5% (DC).**
 - **CO MIERZY?? – WSZYSTKO !!!**
- AUTOMATYCZNA ZMIANA ZAKRESÓW !!**
U, I do 20 A, R DO 40 MΩ, C do 100 μF, f do 10 MHz, indukcyjność, temperatura, dBm, stany logiczne, zmiany względne i procentowe, wartość minimum, maksimum i średnia funkcja HOLD zatrzymuje pomiar na wyświetlaczu głównym – wyświetlacz pomocniczy mierzy dalej !!
- ciągłość obwodu, czas – wbudowany zegar, posiada generator sygnału 2 i 8 kHz nap. 4 V, wyświetla czy mierzona dioda jest dobra czy zła.
- FUNKCJA PODWÓJNY WYŚWIETLACZ**
umożliwia pomiar jednoczesny dwóch parametrów wielkości mierzonej: np. pomiar napięcia w mV i w decybelach.
- **CZEGO NIE MIERZY? – bety tranzystora !!**
- **NAJWYŻSZA JAKOŚĆ ISO 9001**
- **NORMA NIEMIECKA VDE 0411**

CZYM ZADZIWIĄ ??

@ **POBOREM PRĄDU** z 9 V baterii < 3,5 mA !!!.

@ **WIELKIM EKRANEM WYŚWIETLACZA.**

OPROGRAMOWANIE: DOS i WINDOWS

WAGA: 410 g

CENA? jeszcze przystępna: 300 zł + VAT

(w cenie przyrządu: FUTERAŁ, KABEL RS232 + DYSKIETKA z OPROGRAMOWANIEM IBM KABLE POMIAROWE).

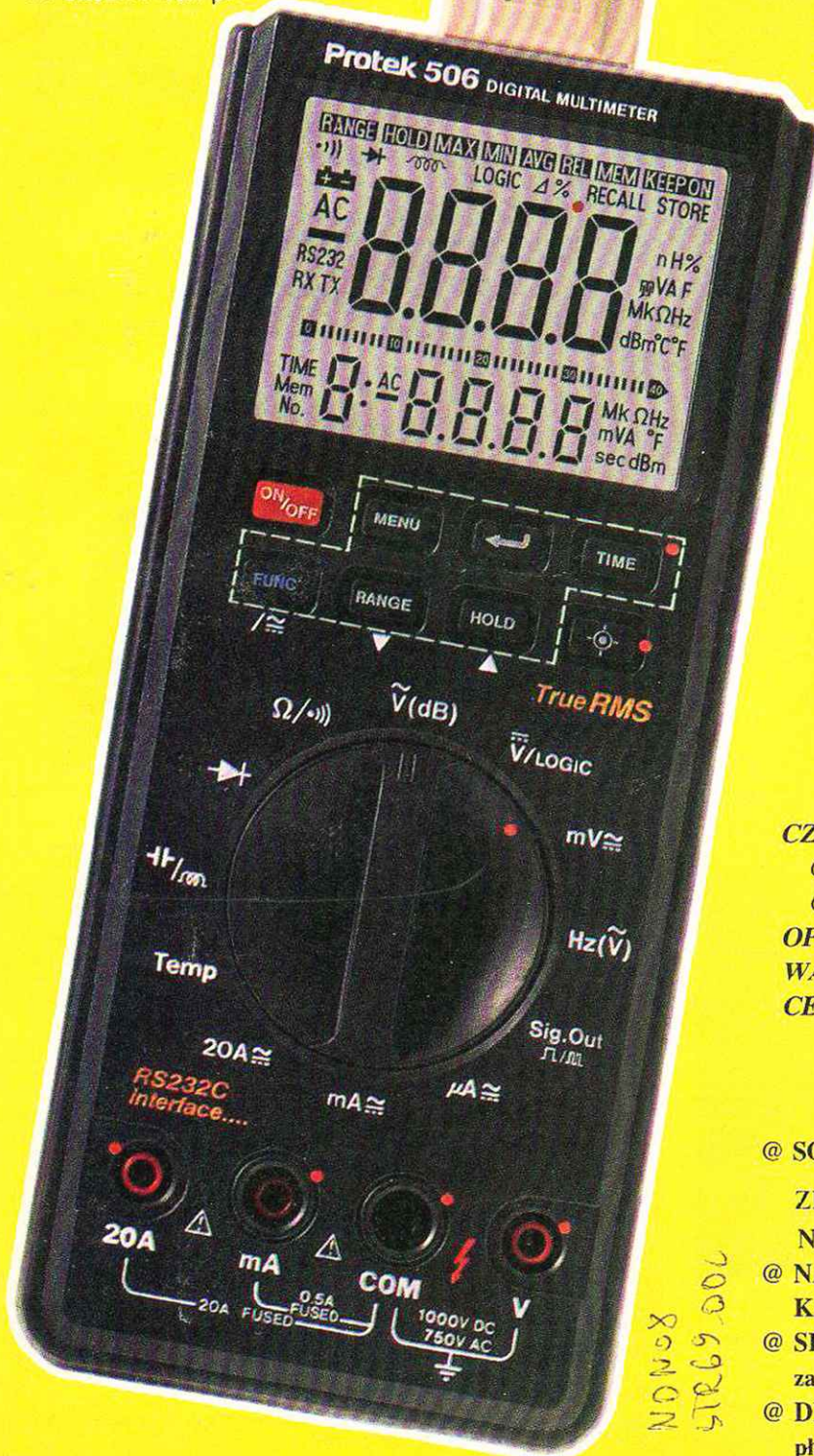
@ **SONDA TEMP.** ze złączem adapter – opcja

ZDJĘCIE PRZEDSTAWIA PRZYRZĄD NATURALNEJ WIELKOŚCI – SKALA 1:1

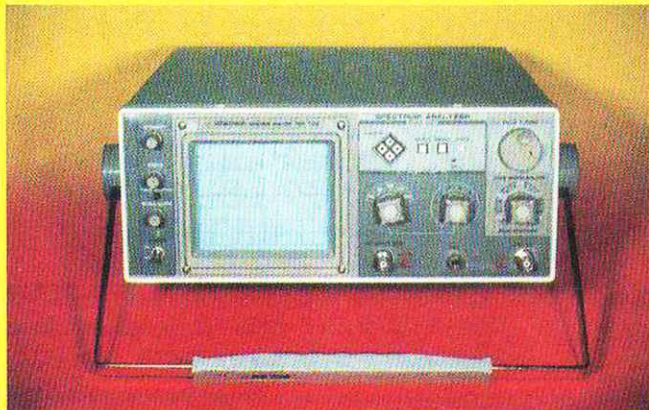
@ **NAPISZ: PRZYSŁEMY PEŁNĄ KARTĘ KATALOGOWĄ.**

@ **SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA: DETALICZNA** za zaliczeniem pocztowym. (płatne przy odbiorze)

@ **DLA FIRM** – większe ilości wysyłka SERVISCO, płatne przelewem.



NDN 68
STR 69.000



Oscyloskopy cyfrowe i Analizatory widma

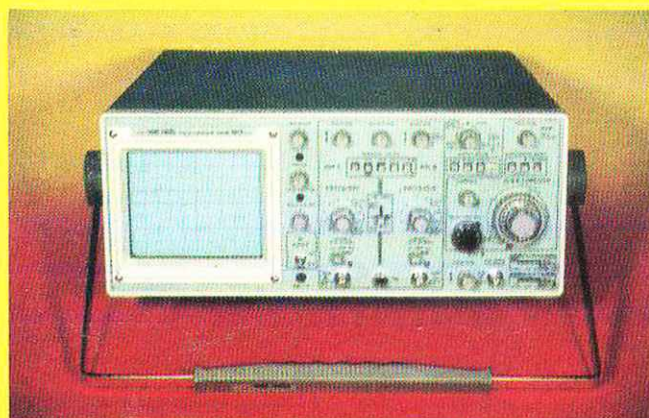
HC-5804: 40 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 4150 zł + VAT
 HC-5802: 20 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 3290 zł + VAT
 Sondy: dwie sztuki, przełączalne 1:1, 1:10 w cenie przyrządu!
 HC-7802: 1 GHz: analizator widma cena: 9 000 zł + VAT



Oscyloskop z ekranem LCD HC-3850 (2 kanały)

REWELACJA ROKU 1994 w Niemczech

- bardzo szybkie próbkowanie 50 M próbek/sek. – niespotykane w oscyloskopach tej klasy
- wbudowany multimetr: U, I, R, C
- analizator (16 kanałów) stanów logicznych (sonda HL-10)
- wyświetlanie wszystkich funkcji na ekranie (także częstotliwość sygnału mierzonego)
- RS232 na wyposażeniu standardowym
- pełna polska instrukcja obsługi (73 strony)
- oprogramowanie na IBM PC z opcją zdalnego sterowania wszystkich funkcji oscyloskopu z klawiatury komputera! Polska wersja językowa (opcja: – 60 zł + VAT)
- waga 1,1 kg + futerał, zasilanie baterie R6 x 6 (9 V) lub zasilacz – cena: 2600 zł + VAT, sonda HL-10 – 550 zł + VAT
- 16 pamięci, funkcja ROLL ON



Oscyloskopy analogowe i z wyświetlaniem funkcji na ekranie (read-out)

Na wyposażeniu dwie sondy w cenie przyrządu.

HC-5504: 40 MHz, 2 kanały, podstawa opóźniona normalna – 1800 zł
 HC-5506: 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. i normalna – 2350 zł
 HC-5510: 100 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. i normalna – 3500 zł
 HC-5602: 20 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 1720 zł
 HC-5604: 40 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 2300 zł



Zasilacze pojedyncze i podwójne

- 3003 – pojedynczy, 0–30 V, 0–3 A, zabezpieczony, precyzyjna regulacja, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3006 – pojedynczy, 0–60 V, 0–1,5 A, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3015 – podwójny, wyświetlacz (2x30 V – płynna regulacja nap. i prądu) – 750 zł + VAT
- 3033 – podwójny, 2x30 V, 5 V/5 A – stałe – 900 zł + VAT
- inne zasilacze z RS232



Oscyloskop HC-3502, NAJTAŃSZY NA RYNKU!!!

2 kanały, 20 MHz, X-Y, rozciąg x 5, czułość 5 mV–20 V/dz, najbardziej popularny w serwisach i szkolnictwie – 1000 zł + VAT

UWAGA: w cenie również dwie sondy 1:1, 1:10 przełączalne

W ofercie specjalnej z zestawem METEX MS9140
 cena o 10% niższa! (patrz strona obok) !!!



CERTYFIKAT GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR !!!

Miernik cęgowy HC-640AB (prądy zmienne)

- cęgi 20 A, 200 A, 600 A (zmiennie); napięcie stałe i zmiennie 1000 V/750 V, rezystancja i test ciągłości obwodu (2k), pomiar diody – 160 zł + VAT

STR 70, DDC
 10.09.09

70



NDN

ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa – Ursynów
tel./fax (0-22) 641 15 47
tel. (0-22) 641 61 96,
(0-22) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl



REWELACYJNY MODEL METEX-M3850

Częstotliwość do 40 MHz!!! Pojemność do 400 μ F!!! Współpraca przez RS232 z komputerem PC (dyskietka na wyposażeniu). Mierzy U, I, R, stany logiczne, bęte tr., temperaturę do 1200°C. Funkcje pomiarów relatywnych i porównawczych – 10 pamięci. Automatyczna zmiana zakresów. Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry – podwójny z podświetlaniem (do pracy w ciemności!!!). Uwaga: szybkość pomiaru 10 razy na sekundę, dokładność napięć stałych $\pm 0.3\%$, programowane funkcje.
– Sonda temp., kabel RS232
dyskietka, futerał w cenie przyrządu



NOWA REWELACJA: METEX 3640D/3660D

– to, czego nie oferują inni – ocen i porównaj z konkurencją
– podwójny wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry (jednoczesny pomiar dwóch parametrów, np. napięcia i częstotliwości lub napięcia i skali decybelowej)
– bezpieczny (łącze transoptorowe) RS232C do IBM PC z oprogramowaniem podstawowym na wyposażeniu, bogate oprogramowanie dodatkowe, w tym dla Windows
– TRUE RMS (40 Hz–20 kHz)!!!
– programowane funkcje i skala decybelowa dla sygnałów zmiennych do 50 kHz !!!
– dokładność podstawowa 0.3%, pomiar U, I, R, C, f, beta, logic, temperatury
– 10 pamięci (automatyczne zapamiętywanie ostatniego pomiaru)
– pojemność do 200 μ F, f do 20 MHz
M3640D f do 1 MHz
Cena: 3640D – 220 zł + VAT
3660D – 250 zł + VAT
– Sonda temperatury, kabel do RS232C, dyskietka, futerał w cenie przyrządu.

NOWOŚĆ!

**Miernik
pośłomu
sygnału
satelitarnego**

Napisz
wysłemy
ulotkę



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 – urządzenie składające się z częstotściomierza, generatora zasilaczy oraz multimetru cyfrowego.
– częstotściomierz: 10 Hz...250 MHz, imp. wejściowa 1 M Ω /100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
– generator funkcji: sinus, prostokąt, trójkąt, skośna sinusoida, zbiec, impuls, TTL, nap. wyj. 0...20 V, częstotliwość 0.02 Hz...2 MHz (7 zakresów)
– miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry, wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR, kable do RS232 na wyposażeniu standardowym, dokładność podstawowa 0.05%!!!
Zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0...30 V, 0...2 A) – płynna reg., tętnienie 1 mV
zasilacz 5 V, 2 A – nieregulowane
zasilacz 15 V, 1 A – nieregulowane
Cena kompletu: 1230 zł (995 zł + 235 zł) + VAT



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9150

– zasilacze: 0–30 V/0–2 A – regulowany, 5 V/2 A, 15 V/1 A
– generator funkcji 0–2 MHz (sinus, trójkąt, prostokąt, skośna sinusoida, zbiec, wobulacja), napięcia wyjściowe 0–20 V
– częstotściomierz (3 wejścia) do 1.3 GHz (pomiar asymetryczny: stosunek, różnica, suma, interwał czasu)
– multimetr 3 i 3/4 cyfry (U, I, R, C do 400 μ F, logic) – jak 3850, łączy RS232 + dyskietka
Cena: 1420 zł + VAT

UWAGA OFERTA SPECJALNA!
ZESTAW: MS9140 + OSCYLOSKOP 3502
(20 MHz, 2 kanały)

1100 zł + VAT (10% taniej od cen podstawowych)
2 lata gwarancji

UWAGA: BOGATA OFERTA APARATURY POMIAROWEJ: termometry, mierniki wilgotności, mostki RLC, tachometry, luksomierze, mierniki izolacji, sondy wysokiego napięcia, mierniki hałasu PH-metry, mierniki natężenia pola, mierniki cęgowe prądu stałego.

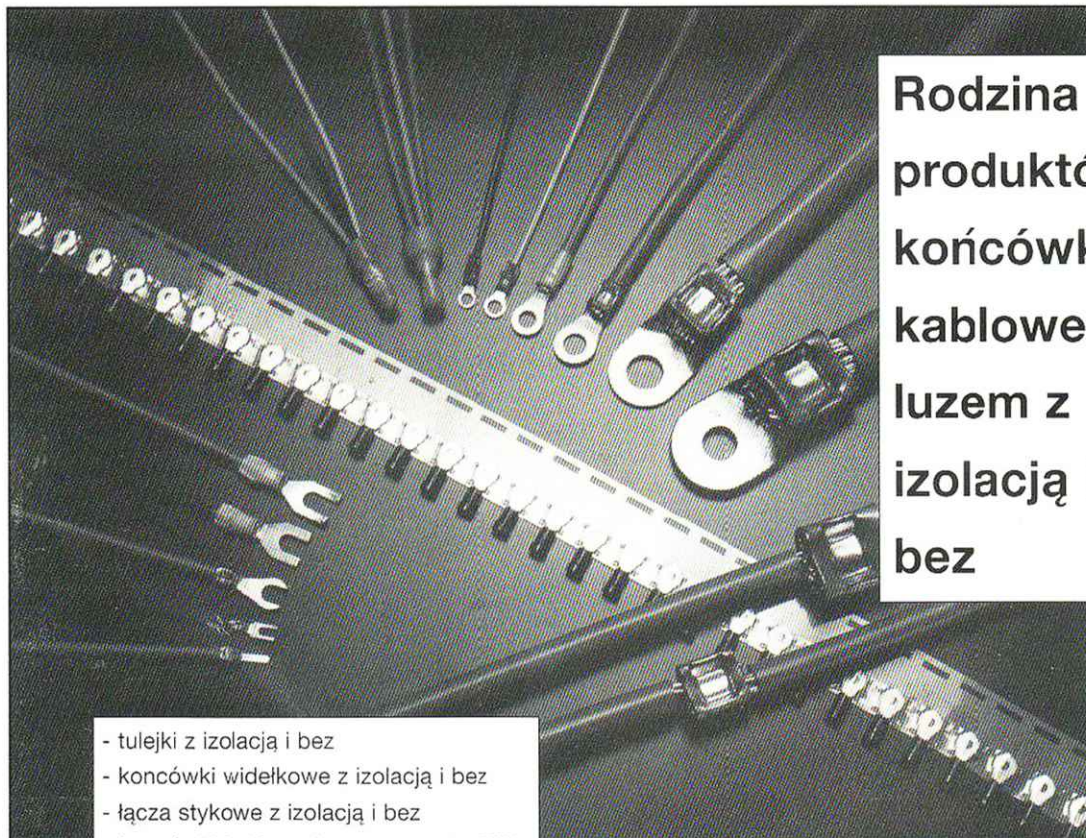
NAPISZ: WYSŁEMY KARTY KATALOGOWE

Slu 71. doc

nowoc

7

JST - The Quality Connection



**Rodzina
produktów:
końcówki
kablów
luzem z
izolacją i
bez**

- tulejki z izolacją i bez
- końcówki widelkowe z izolacją i bez
- łączą stykowe z izolacją i bez
- końcówki kablów luzem wg norm DIN
- przyłącza uziemienia

Jesteśmy producentem złącz o światowej renomie, specjalizującym się w złączach małogabarytowych. Nasz asortyment obejmuje kontakty zaciskane i samozaciskowe, końcówki montażowe, złącza między płytkowe, końcówki kablów zaciskane i tulejkowe, połączenia kablów, złącza szufladowe, złącza PCMCIA, kable wstążkowe i płaskie, złącza SMT, jak również maszyny i narzędzia do obróbki i montażu złącz.

J.S.T. Deutschland GmbH
Postfach 12 10, D-73644 Winterbach
Küferstraße 15, D-73650 Winterbach
Telefon (07181) 40 07-0
Telefax (07181) 40 07-21

JST
The Quality Connection

Przyrządy pomiarowe dla przemysłu

Przenośne mierniki cyfrowe produkcji YU FONG ELECTRIC CO., LTD

Mierniki uniwersalne:	YF-3503 cena: 114,30 zł, YF-3501 cena: 133,70 zł, YF-3700 cena: 240,00 zł, YF-3200 cena: 152,30 zł
Miernik palcowy:	YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20M Ω , buzzer) cena: 160,00 zł
Mierniki cęgowe:	YF-8010 (do 1000A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω) cena: 183,20 zł
	YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω) cena: 135,20 zł
	YF-8050 (do 1000A/AC, do 750V/AC, do 4k Ω , do 4MHz, buzzer) cena: 187,90 zł
	YF-8080 (10 μ A + 100A/AC, do 500V/AC, do 400 Ω , buzzer) cena: 385,50 zł
	YF-8070 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω , do 5MHz, buzzer) cena: 148,10 zł
miernik upływności->	YF-15C (0,1 pF + 20 000 μ F, holster) cena: 138,80 zł
Miernik pojemności:	YF-502 (500V) cena: 217,80 zł, YF-504 (1000V) cena: 258,10 zł
Mierniki izolacji:	YF-16C (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C) cena: 169,60 zł
Mierniki temperatury:	YF-16Z (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe) cena: 163,80 zł
(zakres zależny od sondy)	TP-01 (do cieczy) cena: 95,30 zł; TP-02 (do powierzchni) cena: 97,70 zł
Sondy temperatury:	TP-03 (bez obudowy) cena: 24,00 zł; TP-04 (do powierzchni) cena: 196,60 zł
(termopary typu K)	YF-80 cena: 92,40 zł
Wskaźnik kolejności faz:	YF-170 (0,1 + 20 000 LUX, kl. 3,0) cena: 247,80 zł
Miernik światła:	YF-20 (40 + 120 dB, mikrofon pojemnościowy) cena: 179,60 zł
Miernik dźwięku:	do YF-3700, YF-70, YF-76 cena: 20,70 zł
Holster (gumowa osłona):	

Importer:

Przedsiębiorstwo

TOMTRONIX s. c.

92-318 Łódź

Al. Piłsudskiego 135

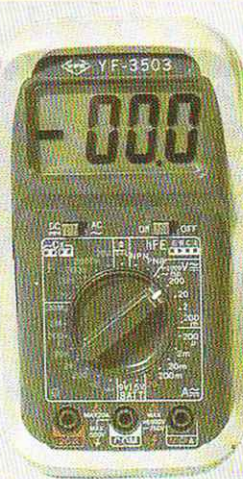
TEL/FAX: (0-42) 74 74 55



2 lata
gwarancji

YF-3700

Dane techniczne:
 - konstrukcja zgodna z IEC-348
 - pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
 - na zakresie mV rez. wej. 100 M Ω
 - 1000 godzin pracy bez wymiany baterii I
 - dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A
 - automatyczna zmiana podzakresów
 - pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
 - pomiary wartości MAX, MIN, REL
 - wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
 - linijka analogowa, autom. wyl. zasilania
 DCV: 100 μ V + 1000 V, kl. 0,5
 ACV: 100 μ V + 750 V, kl. 1,0
 DCA: 1 μ A + 20 A, kl. 0,8
 ACA: 1 μ A + 20 A, kl. 1,2
 Rezystancja: 0,1 Ω + 40 M Ω , kl. 0,5
 Pojemność: 1 pF + 40 μ F, kl. 3,0
 (zabezpieczenie do 500V)
 Częstotliwość: 0,01 Hz + 1 MHz, kl. 0,5
 Test diod, ciągłości połączeń
 Baterie: 2x1,5V typ UM3 (AA*)
 Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry



holster
gratis

YF-3503

Dane techniczne:
 - wymiary 143x74x38
 - ciężar 288g
 - wysokość cyfr 20 mm
 - pomiar stanów TTL
 - niewiarygodnie niska cena !!!
 DCV: 100 μ V + 1000 V, kl. 0,8
 ACV: 100 μ V + 750 V, kl. 1,2
 DCA: 0,1 μ A + 20 A, kl. 1,2
 ACA: 0,1 μ A + 20 A, kl. 1,2
 Rezystancja: 0,1 Ω + 20 M Ω , kl. 0,8
 Pojemność: 1 pF + 20 μ F, kl. 3,0
 Test diod, ciągłości połączeń, baterii, hFE
 Bateria: 3V typ 6F22 („006P”)
 Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

Przyrządy pomiarowe produkcji METER INTERNATIONAL CORP.

Programowane zasilacze DC

(sterowanie μ P wspomagany przez 12 bit przetwornik D/A, nastawy z krokiem rap. 10mV prąd 1 mA, jednoczesny cyfrowy pomiar i indykacja nap. i prądów wyj.)

Zespolone - generator funkcji + licznik częstotliwości (sterowanie μ P)
 Przenośny mostek RLC

Miernik cęgowy

(prąd stały, moc czynna, True RMS)

Miernik uniwersalny

(True RMS, automat)

LPS-301 (30W, regulowane jedno wyjście autom. 30V/1A lub 15V/2A, opcja interface RS-232)

LPS-302 (60W, regulowane jedno wyjście autom. 30V/2A lub 15V/4A, opcja interface RS-232)

LPS-303 (90W, regulowane jedno wyjście 30V/3A, opcja interface RS-232)

LPS-304 (70W, trzy wyjścia, regulowane $\pm$ 30V/1A oraz stałe 5V/2A, opcja interface RS-232)

LPS-305 (165W, trzy wyjścia, regulowane $\pm$ 30V/2,5A oraz stałe 5V lub 3,3V/3A, opcja interface RS-232)

FG-506 6MHz generator + 100MHz licznik

(generowane: sinus, prostokąt, trójkąt, pila, regulacja symetrii tryby pracy, ciągły, czupekowany, bramkowany, modulowany)

FG-513 13MHz generator + 100MHz licznik

MIC-4070D (miernik impedancji, pomiar składowych R (1m Ω +20M Ω), L (0,1 μ H+200H), C (0,1pF+200 000 μ F), tg δ , pomiar przy 1kHz lub 120Hz dla schematu zastępczego równoległego lub szeregowego)

MIC-2080W (DCA:0,1A+1000A; ACA:0,1A+1000A True RMS; DCV:100mV+750V; ACV:100mV+650V True RMS;

Rezyst. 1+2000 Ω ; częstotliwość: 1+2000Hz; moc czynna:10W+200kW; funkcja Peak Detect i Data Hold, buzzer

MIC-39 (DCV: 0,1mV+1000V; ACV: 0,1mV+750V True RMS; DCA: 10 μ A+20A; ACA: 10 μ A+20A True RMS;

Rezystancja: 0,1 Ω +40M Ω ; Pojemność: 1pF+40 μ F; Częstotliwość: 0,1Hz+600kHz; buzzer, LCD 3 3/4, 42 segment

linijka analogowa; test diod; holster; funkcje: Autorange, Data Hold, Sleeping, Min/Max, Relative, Memory, Read



- ✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów przyrządów pomiarowych dołączamy instrukcję w języku polskim!
- ✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe przyrządów pomiarowych.
- ✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową. Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy.
- ✓ Serwisem (gwarancyjnym i pogwarancyjnym) objęte są wyłącznie przyrządy zakupione z oryginalną kartą gwarancyjną firmy "TOMTRONIX".



PROFESJONALNE MULTIMETRY NAJNOWSZEJ GENERACJI

BM 837 True RMS, dBm; BM 729; BM 328 -samochodowy

BM 837 (cena: 850,- PLN)

- TRUE RMS – ACV + DCV, ACV do 20 kHz (do 50 kHz na 400 mV)
- **Wyświetlacz** – Podwójny, podświetlany 4 3/4 cyfry (40 000, 99999 przy pomiarze częstotliwości) przełączany na 3 3/4 cyfry (4 000),
 - **dodatkowy wyświetlacz** 4 cyfry pracujący równolegle umożliwia obserwację dwóch wielkości jednocześnie: ACV & Hz, ACA & Hz, ADP & Hz, nS & GΩ, Duty% & Hz
 - 43 elementowy bardzo szybki bargraf – pomiar 128x/s
- **Dokładność podstawowa 0,08% na DCV**
- Pomiar częstotliwości do 4 MHz na 6 zakresach z najlepszą rozdzielczością 0,001 Hz
- Wybór trybu pracy – Automatyczny lub Ręczny
- Wejściowy filtr liniowy 50/60 Hz, Automatyczne Wyłączanie Zasilania (APO)
- **Pomiar dBm** (wybór 20 impedancji)
- Pomiar Współczynnika Kształtu dowolnego przebiegu (CREST)
- **Pomiar Zmiany:** Względnej Δ, Procentowej %, Na jednostkę UNIT
- **Funkcje:** CREST, HOLD, RECORD, SORT, RANGE, STORE, SELECT, RECALL,
- Zliczanie i podawanie ilości zarejestrowanych pomiarów i ich wartości maksymalnych **MAX**, minimalnych **MIN**, różnicowych **MAX-MIN**, średnich **AVG**
- Wszystkie zakresy są zabezpieczone (również pojemność - 600 V AC/DC)



BM 729 (cena: 550,- PLN) – uproszczona wersja BM 837, **BM 328** (cena: 570,- PLN)

Mierniki cęgowe CIE 260B (CIE 260T)



CIE 260B (cena: 230,- PLN)

LCD: 3 1/2 cyfry, H = 13 mm

ACA: 0,1..200/1000 A

DCV: 0,1..200 mV/20/1000 V

ACV: (50÷500 Hz):

0,1..200/750 V

R: 0,1..200/20 kΩ/2 M

Testy: Diod, Ciągłości połączeń (beeper)

Funkcje: PEAK HOLD

Zabezpieczenia:

ACA: 1200 A,

ACV: 750 V AC/DC

DCV: 1000 V DC/AC

pozostałe zakresy:

500 V DC/ACrms

CIE 260T (cena: 265,- PLN)

j.w. ale dodatkowo zakresy:

ACA: 20 A i Temp. 0,1..200/750°C

Zabezpieczenia: j.w., ale dodatkowo Temp. 60 V DC/24 V AC

Przystawka cęgowa CIE CA 600 (cena: 219,- PLN)



Do pomiaru prądu stałego DC i zmiennego AC. Współpracuje z każdym multimetrem o $R_w \geq 10 \text{ k}\Omega$ (AC/DCV)

Parametry:

Wyjście : 1 mV/1 A
ACA/DCA : 1...600 A
Max prąd : 600 A
Max. śr. przewodu: 30 mm

Budowa:

Dwa czujniki Halla, kompensacja histerezy przy pomiarach DCA regulacja zera.
Zalecana zwłaszcza dla serwisów samochodowych.

Wysmukłe cęgi o rozwierciu szczęk do 54 mm ułatwiają pomiar w najtrudniejszych warunkach.

Miernik posiada Zatwierdzenie Typu G.U.M.

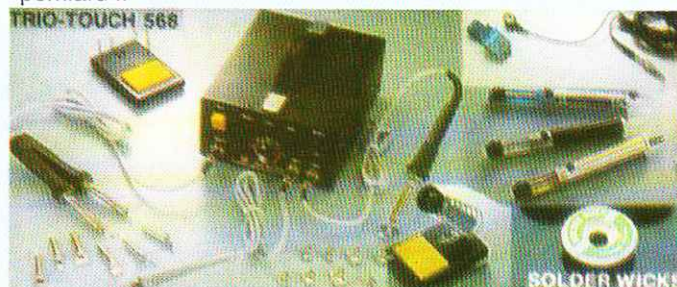
Dzięki długiemu, elastycznemu przewodowi świetnie nadaje się do pracy w miejscach trudnodostępnych – odczyt może odbywać się w odległości nawet do 1,5 m od punktu pomiaru !!



PROFESJONALNE NARZĘDZIA DO OBRÓBKİ KABLI, ZŁACZ i KONEKTORÓW

dla elektroniki, elektrotechniki i motoryzacji

- Zaciskarki do: BNC, D-SUB, złącz telefonicznych (do 8P8C), konektorów samochodowych (izolowanych i nieizolowanych)
- Bogaty wybór (ponad 30 rodzajów) konektorów izolowanych



Od podanych cen detalicznych brutto stosujemy upusty przy sprzedaży hurtowej. Oferujemy atrakcyjne warunki współpracy.



P.H. BIAL, 80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216

tel. (0-58) 45 27 86, tel/fax (0-58) 46 05 26

Katalog i cennik wysyłamy gratis. Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową.

STAŁY PUNKT SPRZEDAŻY (sob-niedz.) na Giełdzie Elektroniki w W-wie. ul. Wolumen, stoisko na gł. placu samochodowym, strona północna

WSZYSTKIE ZAKUPY W JEDNEJ FIRMIE

JEDNA Z NAJBOGATSZYCH OFERT KRAJOWYCH



Aparatura
kontrolno-pomiarowa

Automatyka

Osprzęt i aparaty
elektryczne

Narzędzia
dla elektryków
i elektroników.

Autoryzowany
serwis

NOWOŚĆ

REGULATORY TEMPERATURY

firmy



KOREA PŁD.

Rok założenia 1972

ISO9001

Sieć sprzedaży w ponad 35 najbardziej uprzemysłowionych krajach świata

CENY PROMOCYJNE

Szczególnie polecamy

● **MIKROPROCESOROWE REGULATORY SERII DX**

MODEL	DX 9	DX 7	DX 2	DX 3	DX 4
WEJŚCIE	T/C (K, J, R); Pt 100; napięciowe; prądowe				
DOKŁADNOŚĆ	Ustawienia: T/C $\pm 0,5\%$ SV + 1 cyfra lub $\pm 3^{\circ}\text{C}$ (co większe) wejście R - $(0 \div 199)^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ Pt 100 - $\pm 0,5\%$ SV + 1 cyfra lub 1°C (co większe) Wyświetlania: Identyczna jak ustawienia				
ZASILANIE	AC 220 V 50 HZ				
REGULACJA	PID (AUTO TUNING): ON/OFF; P, PI, PD				
WYJŚCIE	Stykowe: AC 250 V, 1-stykowe, styk zwierny - 5A, styk rozwierny - 3A (obciążenie rezystancyjne) Napięciowe SSR: 0-12 V DC (impulsowe, napięcie stałe) Robc > 800Ω Prądowe: 4-20 mA (Robc < 600Ω)				
ALARM	Z odchyleniem od wartości zadanej SV lub z ustawieniem limitów dolnego i górnego; Z wyjściem stykowym: AC 250 V 0,5A (obciążenie rezystancyjne)				
WARUNKI PRACY	Temperatura 0-50°C, wilgotność względna 45-85%				
WYMIARY	96x96x100	72x72x100	48x96x100	96x48x100	48x48x100
CIEŻAR (g)	326	255	262	255	185
CENA NETTO	414,-	407,-	400,-	400,-	321,-

Wyłączny i bezpośredni importer,
hurt, detal, serwis

MER SERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 WARSZAWA
tel. 31-42-56 tel./fax 31-25-21

UZNANY DEALER LICZĄCYCH SIĘ W KRAJU PRODUCENTÓW I IMPORTERÓW

Zapraszamy poniedziałek – piątek 9 – 17

DYSTRYBUTORZY MILE WIDZIANI UPUSTY

W następnym numerze ReAV parametry techniczne MIKROPROCESOROWYCH REGULATORY TEMPERATURY MX z programowanym wyborem czujnika temperatury



ESCORT EFC-3305

Wielofunkcyjny, częstotściomierz:

mierzy:

- częstotściomierz: od 0,001 Hz do 3 GHz w trzech kanałach A, B, C;
- okres: od 10 ns do 100 ns;
- szerokość impulsu i odstęp między impulsami: od 250 ns do 5 s;
- współczynnik wypełnienia impulsów;
- wartość maks./min./średnią;
- liczbę obrotów na min.

wyświetlanie symboli funkcji pomiarowych i komunikatów, automatyczne wyświetlanie wyników operacji matematycznych: B/A, C/A, B+C, C+A, C-A, oraz odstępów między zboczami impulsów (pochodzących z różnych kanałów): A+ i B+, A+ i B-, A, i B+, A- i B-.



ESCORT 320

Palmscope (4 przyrządy w jednym):

- oscyloskop cyfrowy:
2 kanały, 20 MHz, czułość od 5 mV/dz do 20 V/dz, podstawa czasu od 50 ns/dz do 20 s/dz, 20 pamięci oglądanych przebiegów, system kursorów;
- analizator stanów logicznych:
8 kanałów, próbkowanie 50 ns, wybór poziomu TTL/CMOS, system kursorów, sonda (wyposażenie dodatkowe);
- częstotściomierz:
wyświetlanie częstotliwości / okresu. 7 cyfr, 1.000001 Hz – 20 MHz, 8 zakresów – zmiana ręczna /automatyczna; tłumik
- multimetr cyfrowy:
3 i 3/4 cyfry, maks. wskazanie 4000, 40-segmentowy bargraf, True RMS, DC/ACV, DC/ACI, rezystancja (40 MΩ), Ekran LCD, podświetlenie, interfejs RS-232C, Centronix, zasilanie sieciowe / akum. NiCd.

Bezpośredni import oraz serwis
Sprzedaż hurtowa i detaliczna

LABIMED

Adres: ul. Sobieskiego 22, 02-930 Warszawa 34
tel./fax: (0-22) 6421623

ELEKTRONICZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE FIRMY LG PRECISION

OSCYSKOPY ANALOGOWE

		Cena
OS-3020P	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1190
OS-3020A	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1290
OS-3040D	40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1980
	opóźniona podstawa czasu	
OS-3060D	60 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 10 ns/dz	2470
	opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	
OS-3100P	100 MHz, 3 kanały, 2 ślady, 10 ns/dz, opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	3120
OS-3100D	100 MHz, 3 kanały, 6 śladów, 5 ns/dz opóźniona podstawa, linia opóźniająca	3470

OSCYSKOP Z WBUDOWANYM GENERATOREM FUNKCYJNYM

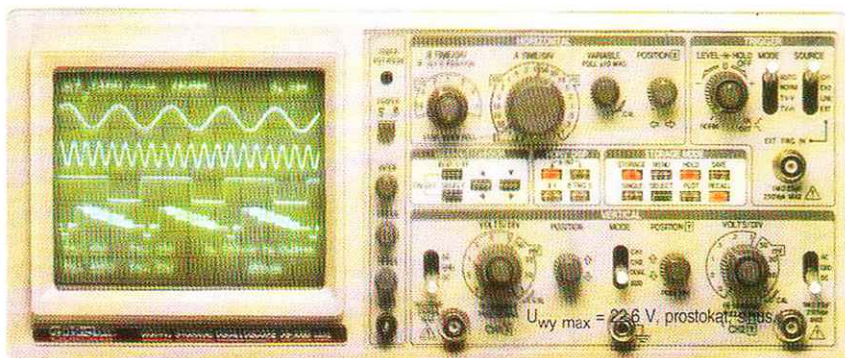
OS-3020G	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, $F_g = 0,1 \text{ Hz} - 1,0 \text{ MHz}$	1560
----------	---	------

OSCYSKOPY TYPU READ-OUT

OS-302RB	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz opóźniona podstawa czasu	1980
OS-304RD	40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	2570

OSCYSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

OS-3020	20 MHz, 2 kanały, 20 MS/s, 2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out	3690
OS-3040	40 MHz, 2 kanały, 20 MS/s, 2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out	4550
OS-3060	60 MHz, 2 kanały, 20 MS/s, 2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out	5480
IG-3000	Oprogramowanie do oscyloskopów serii 200 3000 (dyskietka, przewód, instrukcja).	



Oscyloskop analogowo-cyfrowy OS-3060 (opis w numerze 5'95 ReAV str.11)

SONDY DO OSCYSKOPÓW (MADE IN JAPAN) - 2 szt.

GS-060M	60 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	98
CP-210	60 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	220
CP-209	100 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/14 pF, 1,5 m	320

GENERATOR M.C.Z. Z WBUDOWANYM CZĘSTOŚCIOMIERZEM

AO-3001C	10 Hz-1 MHz, zniekształcenia > 0,5%	620
----------	-------------------------------------	-----

ZASILACZE LABORATORYJNE

GP-4303A	Pojedynczy, 30 V/3 A, analogowy odczyt	520
GP-4303D	Pojedynczy, 30 V/3 A, cyfrowy odczyt	520
GP-305	Pojedynczy, 30 V/5 A, analogowy odczyt	750
GP-503	Pojedynczy, 50 V/3 A, analogowy odczyt	750
GP-505	Pojedynczy, 50 V/5 A, analogowy odczyt	980

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY

DM-441B	4 i 1/2 cyfry (20000), True RMS AC/DCV, AC/DCI, R, f, f_{HF} , test diody, ciągłość, hold.	650
---------	--	-----

Ceny w nowych zł bez podatku VAT (22%).

LABIMED

Sp. z o.o.

02-930 Warszawa 34 Skr. poczt. 64,
ul. Sobieskiego 22 tel./fax: (0-22) 642 16 23

MER SERWIS

02-201 Warszawa, ul. Gen. Wł. Andersa 10,
tel. 31-42-56, tel./fax: 31-25-21



Multimetr MX-620



Miernik RLC ELC 131D



Multimetr cęgowy MIC-2090 W

Multimetry cyfrowe 3 i 1/2 cyfry

		Cena
MX-180TR	AC/DCV, DCI(200 mA), R, kat, hFE	39
MX-210	AC/DCV, DCI (10 A), R, ger. 5 Vpp	49
MX-350	AC/DCV, AC/DCI (10 A), R, hold, buzzer, automat.	97
MX-480	AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C, f (20 MHz), hFE, test diod, buzzer	110
MX-505	AC/DCV, AC/DCI (10 A), R, temp, test diod, buzzer, holster	88
MX-610	AC/DCV, AC/DCI, (20 A), R, C, f, hFE, test diod, buzzer, generator, holster	135
MX-620	AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C, (200 pF) f (20 MHz), hFE, Peak/Data Hold, holster	150
MX-800	AC/DCV, AC/DCI(2 A), R(2 GΩ), C(0,1pF-20 mF), test diod, buzzer, holster	140

Akcesoria dodatkowe do multimetrów

Przewody pomiarowe uniwersalne	10
Sonda temperaturowa typu K (-20 - +1370°C)	15
Holster typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	5
Holster typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	10
Futerał typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	6
Futerał typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	6

Tester samochodowy - multimetr 3 i 1/2 cyfry

MX-700	DCV, DCI(15 A), R, temperatura, obroty, kąt zwarcia, wsp. wypełnienia, holster	118
--------	--	-----

Częstotściomierz cyfrowy

MX-1100F	8 cyfr LED, 10 ppm, czułość 15mV kanał A: 1Hz-100 MHz, 1 MΩ, 150 V kanał B: 70MHz-1GHz, 50Ω, 5V	510
----------	---	-----

Generator funkcyjny z odczytem cyfrowym

MX-2020	0,02-2 MHz, 20 ppm, amplituda 0,2-20 V, Zwy: 50Ω, VCF, wyświetlacz LED 4 cyfry	530
---------	--	-----

Zestaw pomiarowy

MX-9300	multimetr (MX-350), generator (MX-2020), częstotściomierz (MX-1100F), zasilacz: 0-30/3A, 15V/1A, 5V/2A	1190
---------	--	------

Wyżej wymienione ceny podano w nowych złotych bez podatku VAT (22%). Są to ceny detaliczne i obowiązują od 1996.01.01

Multimetry cyfrowe 3 i 3/4 cyfry, bargraf

		Cena
EDM-89S	automatyczna zmiana zakresu True RMS (20 kHz), 0,1%, f (10 MHz), C (50 mF) dBm, TTL, DH/MAX/MIN/AVG	490
EDM-88	automatyczna zmiana zakresu 0,2%, f (10 MHz), C(50 mF), TTL	370
EDM-83B	TrueRMS, f(20 MHz), R(4 GΩ), L(40H), C, dBm	410
EDM-82B	f(4 MHz), C, hFE, TTL, T(-20...+1000°C)	360
EC-80S	futerał do multimetrów	20
TL-24	przewody do multimetrów	10
TL-26	przewody do multimetrów	10
DP-22	sonda temperaturowa do EDM-82B	30
SMD-1	sonda SMD do multimetrów	32

Mierniki RLC

ELC-131D	przenośny, 3+4 cyfry, automatyczny, 0,7%, R(1 mΩ ... 10 MΩ), C(0,1 pF...10 mF), L(1 μH...10000 H), f _{test} = 120 Hz/1 kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIN/AVG	490
ELC-3131D	stacjonarny, 4+3 cyfry z podświetleniem, automat. pomiar 2/4-przewodowy, 0,3%, R(1 mΩ ... 10 MΩ), C(0,1 pF...10 mF), L(1 μH...10 000H), f _{test} = 120 Hz/1 kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIN/AVG	930

Przenośny analizator samochodowy

EDA-230	3 i 3/4 cyfry + bargraf, automat, 0,1%, AC/DCV, AC/DCI, R(50 mΩ), C(5 mF), f(10 MHz), T(-40...+1372°C), TTL, MAX/MIN/AVG, REL, Δ ZOOM, tach (30...12000 rpm), wypełnienie i szerokość impulsów, kąt zwarcia styków przerywacza, również do silników z wtryskiem, podświetlenie wyświetlacza, buzzer	690
---------	---	-----

Częstotściomierz wielofunkcyjny

EFC-3305	trzy kanały, 0,001 Hz-36 Hz, okres, szerokość impulsu, odstęp wsp. wyp. imp. maks/min, śred, obroty, pamięć, RS 232C (standard), GPIB (opcja), operacje matematyczne	3200
----------	--	------

Palmscope (4 przyrządy w jednym)

ESCORT-320	oscilloskop LCD 20 MHz, 20 pamięci; analizator stanów logicznych; multimetr 3 i 3/4 cyfry, True RMS; częstotściomierz 7 cyfr, 20 MHz; RS-232, Centronics, podświetlenie	3800
------------	---	------

Wyposażenie dodatkowe do Palmskopu

TP321	sondy izolowane (para)	290
LP-320	sondy logiczne (8 kanałów)	260
RC-320	przewód RS-232C	30
FD-320	oprogramowanie RS-232C, dysk, 3,5"	70
PC-320	przewód do drukarki	10
PR-320	minidrukarka przenośna	1900
PA-320	papier termiczny do drukarki	280
BT-320	akumulatory Ni-Cd 4,8 V/2,8 Ah	70
SMD-2	sonda SMD do oscyloskopu	49

Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

		Cena
LPS-301	30 W, 30 V/1 A lub 15 V/2 A, 10 mV/1 mA	550
LPS-302	60 W, 30 V/2 A lub 15 V/4 A, 10 mV/1 mA	650
LPS-303	90 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	750
LPS-304	70 W, 2x30 V/1 A, 10 mV/1 mA	850
LPS-305	165 W, 2x30 V/3 A, 3,3 V/3 A lub 5 V/3 A, 10 mV/1 mA	1220
RS-232C	Interfejs do zasilaczy LPS	140

Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-1000

PPS-1001	80 W, 8 V/10 A, 2 mV/4 mA	1980
PPS-1002	70 W, 18 V/4 A, 5 mV/2,5 mA	1750
PPS-1003	70 W, 30 V/2,5 A, 8 mV/1 mA	1750
PPS-1004	70 W, 35 V/2 A 10 mV/0,6 mA	1560
PPS-1005	60 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	1750
PPS-1006	70 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	1940
PPS-1007	50 W, 250 V/0,2 A, 80 mA/0,1 mA	2020

Precyzyjne zasilacze typu DUAL RANGE, serii PPS-1020

PPS-1021	100 W, 15 V/6 A lub 35 V/3 A, 10 mV/2 mA (stan wysoki), 1 mA (stan niski)	2120
PPS-1022	100 W, 35 V/3 A lub 60 V/1,5 A, 20 mV/1 mA (stan wysoki), 0,5 mA (stan niski)	2330

Precyzyjne, podwójne zasilacze serii PPS-1200

PPS-1201	100 W, 8 V/6 A, 2 mV/2 mA	2470
PPS-1202	140 W, 18 V/4 A, 5 mV/1,5 mA	2470
PPS-1203	140 W, 35 V/2 A, 10 mV/0,6 mA	2330
PPS-1204	180 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	2920
PPS-1205	120 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	2420
PPS-1206	130 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	2660

Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-2000

PPS-2013	180 W, 30 V/6 A, 10 mV/2 mA	2660
PPS-2014	180 W, 35 V/5 A, 10 mV/2 mA	2560
PPS-2015	160 W, 6 V/20 A, 2 mV/7 mA	2820
PPS-2016	180 W, 18 V/10 A, 5 mA/3 mA	2830
PPS-2017	180 W, 60 V/3 A, 20 mV/1 mA	2920
PPS-2018	180 W, 128 V/1,5 A, 40 mV/0,5 mA	3150
PPS-2019	180 W, 250 V/0,8 A, 80 mV/0,1 mA	3380

Programowane obciążenie elektroniczne

EL-1132	300 W, 60 VDC, 60 ADC, RS/GPIB	3990
---------	--------------------------------	------

Inteligentne generatory funkcyjne

FG-508	6 MHz, 1 ppm, μP, VCO, ±0,01%	1090
FG-513	13 MHz, 1 ppm, μP, VCO, ±0,01%	1650

Cyfrowe mierniki cęgowe

MIC-2040	ACI (600 A) ACV, R, Hold, buzzer	110
MIC-2060PA	jak wyżej + DCV, Peak, automat	150
MIC-2080W	ACI, DCI (1000 A), ACV, DCV, R, f True Power, True RMS, Peak, Hold, automat, buzzer, wyjście analogowe	630

MIC-2090W	ACI, DCI, ACI-DCI, (1000 A); ACV, DCV, ACV-DCV, (350 V/1000 V); True RMS, True Power, R, f, wsp. mocy, współczynnik kształtu, temperatura (2090WT)	830
-----------	--	-----

MIC-2090W + RS	Parametry jak wyżej + RS-232C	970
----------------	-------------------------------	-----

Testery telekomunikacyjne

AR-185T	3 1/2 cyfry, tester transmisji	690
AR-186T	wielofunkcyjny mikroprocesorowy tester linii	3700

**Bezpośredni import,
własny serwis.
Sprzedaż hurtowa,
detaliczna i wysyłkowa**

LABIMED

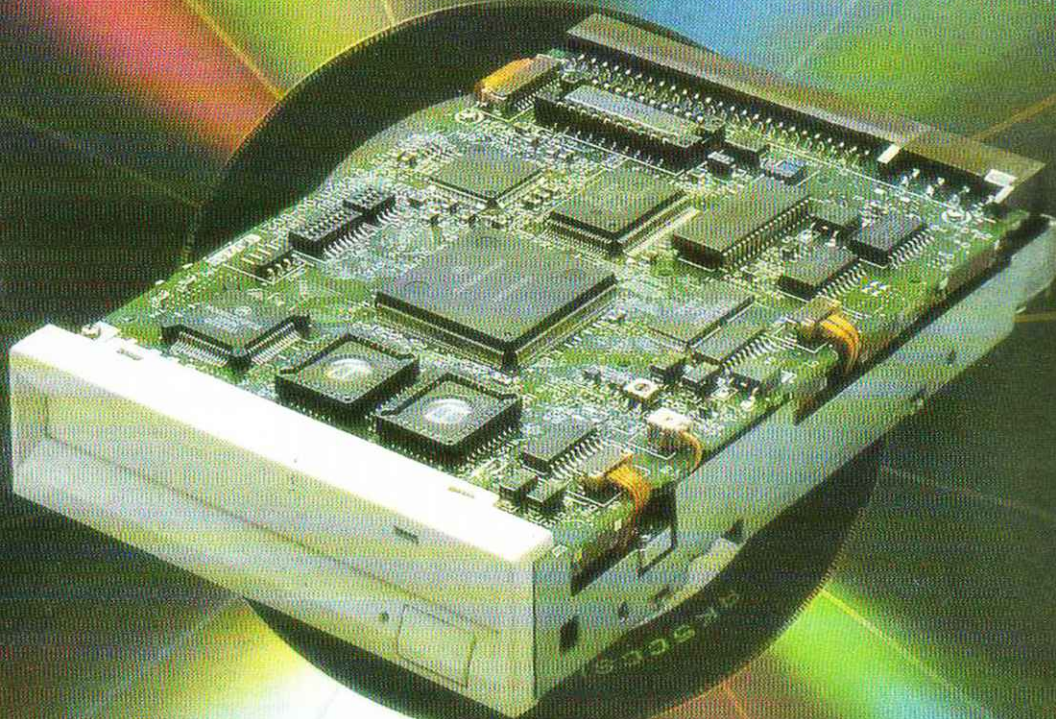
02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642 16 23

**KUPON
RABATOWY
MX 620**

10%

MARZEC '96

LABIMED



**Napęd 3,5-calowego dysku optycznego
do wielokrotnego zapisu**
(firma Fujitsu)

Weller®

lutownice
stacje lutownicze
do montażu tradycyjnego i SMD

narzędzia

Erem Xcelite®

oferuje



AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR

AMBEX PPH Sp. z o.o.
00-342 Warszawa, ul. Topiel 15b
Tel./fax 635-04-05, 635-87-24

- szeroki asortyment:
ponad 400 typów narzędzi i 30 rodzajów lutownic w ciągłej sprzedaży
- promocyjne ceny
- wysoka jakość
- trwałość i niezawodność
- serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

Zapraszamy do naszego sklepu na ul. Topiel 6
od pon. do pt. w godz. 9-17
przyjmujemy zamówienia telefoniczne, prowadzimy sprzedaż wysyłkową

RO/289

